



COMUNE DI
FIUMICINO



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE



PROGETTO PILOTA “COMPLESSITÀ TERRITORIALI”

FIUMICINO PORTA DI ROMA



Agosto 2008

IL PIANO STRATEGICO DELLE AZIONI DI CONTESTO

-VOLUME 1- Analisi, Definizione e Comunicazione

SdF2

2.2.0.0.0



GRUPPO DI LAVORO

Responsabile di progetto	Arch. Mario SAURA
Coordinamento progettuale	Ing. Andrea SPINOSA
Programmazione e pianificazione urbanistica	Arch. Mario SAURA Arch. Paolo ZUCCONI Arch. Luca MARCUCCI Arch. Angiola CEGLIA
Pianificazione e regolazione dei servizi e sistemi di trasporto per la mobilità	Ing. Vincenzo PONZIANI Ing. Loamba BALA Arch. Michelangelo MARINELLI Ing. Maurizio TICCONI Ing. Giulio FILIPPELLO
Economia territoriale e urbana	Dott. Marco MANOVELLI
Valutazione di investimenti finanziari	Dott. Vera KREJCIKOVA
Progettazione paesaggistica e ambientale	Arch. Romano FILIPPELLO Arch. Renato LUCHETTI Dott. Agr. Francesca ARAMINI Ing. Gianluca CIMINO
Esperto in politiche della concertazione	Arch. Pasquale D'AMATO
Aspetti storico - archeologici	Dott. Carmela LALLI
Sistemi informativi geografici per la pianificazione del territorio	Arch. Marta Giulia SCAPELLATI
Progetto grafico	Ing. Andrea SPINOSA Arch. Cinzia VANALI





INDICE

1.	ANALISI DELLE DINAMICHE URBANE	2
1.1.	CONCEZIONI MODERNE DI CITTÀ	2
1.2.	DEURBANIZZAZIONE E RIURBANIZZAZIONE.....	3
1.3.	IL GOVERNO DEGLI INSEDIAMENTI COMMERCIALI E LA LORO PROGETTAZIONE	18
1.4.	BUONE PRATICHE:	22
2.	NUOVI MODI DI TRASPORTO.....	26
2.1.	LA RISCOPERTA DEL TRAM	26
2.2.	LA NECESSITÀ DI UNA MOBILITÀ ECOSOTENIBILE.....	30
2.3.	IL TRAM: UN MEZZO CHE NON INQUINA.....	31
3.	IL PIANO STRATEGICO DELLE AZIONI DI SISTEMA	33
3.1.	IL GOVERNO DELLO SVILUPPO URBANO E TERRITORIALE	33
3.2.	PROGETTARE QUARTIERI DI ALTA QUALITÀ.....	34
3.3.	COORDINAMENTO DI SERVIZI E INFRASTRUTTURE	35
3.4.	IL GOVERNO DELL'EDIFICAZIONE RESIDENZIALE-RURALE	35
4.	AMBITI DI RIQUALIFICAZIONE: PERCORRERE	36
4.1.	ATTRAVERSARE: MOBILIDO.....	36
4.2.	IL TRASPORTO DELLE MERCI IN AREA URBANA.....	47
5.	AMBITI DI RIQUALIFICAZIONE: VEDERE.....	80
5.1.	VEDERE IL TERRITORIO	80
5.2.	I TRE AMBITI MUSEALI DI RIFERIMENTO	81
5.3.	AMBITO 1: IL PARCO ARCHEOLOGICO DEL LITORALE ROMANO.....	82
5.4.	AMBITO 2: L'ECOMUSEO AGROMARINO DI FREGENE E MACCARESE.....	87
5.5.	AMBITO 3: IL PARCO DELLE COLLINE DEL SOLE	92
6.	AMBITI DI RIQUALIFICAZIONE: ABITARE	95
6.1.	ABITARE IL TERRITORIO.....	95
6.2.	GREEN HOUSING.....	97
6.3.	RIQUALIFICAZIONE DELL'ISOLA SACRA.....	108
7.	ENERGIE PER LA RIQUALIFICAZIONE	112
7.1.	PARCHI SOLARI	112
7.2.	BIORAFFINERIA.....	115
7.3.	RIFIUTI O MATERIA PRIMA?.....	130
8.	PSAC – SCHEDE DEGLI INTERVENTI.....	138



1. ANALISI DELLE DINAMICHE URBANE

1.1. CONCEZIONI MODERNE DI CITTÀ

Per lungo tempo è stata accettata e adottata una definizione lineare universale delle città: questo approccio ha generato non poche difficoltà nello spiegare una serie di aspetti della vita urbana, tra cui la forte eterogeneità delle città. Nacque così una nuova definizione, influenzata dal pensiero post-strutturalista: l'uso del concetto di spazio è possibile non solo per colmare le lacune della vecchia definizione, ma per rimpiazzarla completamente. Tre caratteristiche sono state identificate per definire una città: il numero di abitanti nell'area considerata (densità di popolazione), la rete di collegamenti, oltre a un particolare stile di vita. Nessuno di questi aspetti da solo può fare di un luogo una città.

Fino alla seconda metà del Novecento sovente le città venivano analizzate quasi esclusivamente come fossero parti a sé stanti in progressione lineare. A cominciare dalle città-stato in Grecia, questo approccio veniva applicato su ogni città in ogni luogo e si credeva fosse solo una questione di tempo prima di arrivare allo stadio successivo lungo il percorso di sviluppo predefinito. Per ogni stadio si identificava un luogo esemplare. Passo dopo passo, da Atene a Venezia, poi a Londra fino a Los Angeles, definita come l'ultimo stadio della città postmoderna. Ma un simile approccio vede ogni urbe come una singola entità statica, e può studiarne gli aspetti svincolati dallo spazio e dal tempo. Ciò conduce a un costrutto teorico con ben poche connessioni all'aspetto reale della questione, che viene considerato semplicemente come fonte di esempi poco limpidi. A dispetto delle evidenti controindicazioni questo metodo è ancora comune tra studiosi e scrittori.

Nonostante la sua diffusa accettazione, questo approccio tradizionale alle città possiede seri difetti. In primo luogo, non considerandone l'ultimo stadio, era completamente eurocentrico: si pensava che ogni città del mondo potesse essere paragonata a uno degli stadi passati di una città europea. In secondo luogo non esisteva una spiegazione concreta di come e quando avvenissero i cambiamenti, di come si raggiungesse uno stadio successivo nella linea evolutiva. Sembrava non fosse necessario seguire i cambiamenti di una città, bastava rivolgere l'attenzione su di un altro esemplare. In terzo luogo, la visione svincolata delle città pone dei problemi. Implica che la storia, la cultura e i collegamenti di un luogo non lo influenzino, il che è quantomeno discutibile. Alcuni pensatori sostengono che una storia che ignori i collegamenti è necessariamente incompleta. Quarto, l'approccio tradizionale non definisce cosa costituisce una città. Non è chiaro perché un luogo venga definito città mentre un altro no. Lewis Mumford nel 1937 sostenne una dimensione sociale, descrivendo le città come plessi geografici. Infine, vedere le città come corpi singoli non coglie la moderna concezione, che sostiene che esiste più di una storia per un luogo. Questo riflette altresì lo spostamento dalla singola storia della élite dei potenti a una

percezione multidimensionale della storia. La nozione dei ritmi cittadini è stata introdotta proprio per evidenziare i diversi aspetti della vita cittadina.

Come approccio moderno alle città, l'attuale pensiero urbano si ripromette di soddisfare queste esigenze. La nuova percezione della città è dovuta soprattutto a una maggiore attenzione alle connessioni del sistema-città e alle sue divisioni interne. Usando questo nuovo pensiero spaziale si può comprendere come molteplici aspetti del pensiero tradizionale manchino di una spiegazione soddisfacente. Un aspetto decisivo del pensiero spaziale riguarda le connessioni della città. Ciò permette di spiegare il carattere unico di un determinato luogo. I siti vengono visti in interconnessione con una rete culturale, economica, commerciale o storica, e non trattano allo stesso modo tutti gli agglomerati urbani. Quindi, mentre Londra e Tokyo sono collegate da un punto di vista economico attraverso la borsa, Stoccolma e Graz lo sono attraverso il legame culturale di Capitale Europea della Cultura. Queste reti si sovrappongono e si concentrano nelle città. Presumibilmente tale concentrazione di reti crea un feeling unico in un luogo. Le suddette reti, comunque, non collegano solo le città fra di loro, ma anche con i loro dintorni. La nozione di "impronta cittadina" riflette l'idea che la città da sola non sia sostenibile: dipende dai prodotti dei dintorni, necessita di collegamenti commerciali e connessioni per la viabilità economica. Osservando le reti diviene possibile spiegare l'ascesa e la caduta delle città. Questo ha a che fare con l'importanza delle connessioni, e può essere ben illustrato con l'arrivo dei colonizzatori spagnoli nelle Americhe. In breve tempo le connessioni con Madrid divennero più importanti di quelle con l'antica capitale Tenochtitlán.

La concentrazione delle reti nelle città può essere usata come spiegazione per l'urbanizzazione. È l'accesso a determinate reti che attrae le persone. Così come varie reti si uniscono spazialmente in un'area delimitata, la popolazione si riunisce nelle città. Allo stesso tempo questa concentrazione di persone implica l'introduzione di nuove reti, come i collegamenti sociali, ed aumenta la creazione di nuove possibilità all'interno delle città. I movimenti sociali urbani sono uno dei diretti risultati di questa possibilità di creazione di nuove connessioni. È l'apertura verso nuove connessioni a rendere le città sia attraenti che - fino a un certo punto - imprevedibili.

Un altro aspetto importante del pensiero urbano moderno è l'osservazione delle divisioni interne alla città. Questa differenziazione interna è collegata alle connessioni esterne della città. Essendo luoghi di incontro della storia, le città sono ibride ed eterogenee. Sono ibride perché le connessioni che uniscono i luoghi sono bilaterali, e implicano un dare e ricevere in ambedue le direzioni. Sono eterogenee per il dinamismo delle città. I nuovi incontri sono processi in divenire, in cui le relazioni sociali e le differenze vengono costantemente negoziate e delineate, riflettendo il potere disuguale coinvolto.

Né le differenziazioni interne né le connessioni e le reti di un luogo definiscono da sole una città. Le divisioni interne sono causate da collegamenti esterni, ma allo stesso tempo i collegamenti verso l'esterno aprono la possibilità di nuove divisioni sociali. Divisioni e connessioni sono intrecciati in ogni



città, e si può approcciare la complessità delle città solo considerando ambedue gli aspetti del pensiero spaziale. L'immigrazione illustra efficacemente questa interconnessione delle reti esterne e delle divisioni interne. Le reti concentrate nel cuore della città attraggono gli immigranti. Al suo arrivo il nuovo venuto porta con sé le sue storie, estendendo nuove reti e rafforzando quelle esistenti. Allo stesso tempo la sua storia offre opportunità per identificarsi o similmente per escluderlo. Divisione e collegamento viaggiano mano nella mano. Il pensiero urbano moderno, influenzato dal pensiero post-strutturalista, piuttosto che sradicare queste tensioni e contraddizioni dal costruito teorico, spiega ambedue gli aspetti. I corpi statici universali sono soppiantati da reti multidimensionali, che consentono fluidità e dinamismo.

Le **città globali** sono il centro di snodo per commerci, finanza, attività bancarie, innovazioni e sbocchi economici. Il termine "città globale", che differisce da "megalopoli", fu coniato da Saskia Sassen in un seminario di lavoro del 1991. Se "megalopoli" si riferisce a città di enormi dimensioni, una "città globale" è invece una metropoli di gran potere o influenza. Le città globali, secondo la Sassen, hanno molto più in comune le une con le altre che con le città coesistenti nella medesima nazione. New York, Los Angeles, Tokyo, Parigi, Londra, Berlino, Milano, Bombay, Seul, Pechino e Shangai sono normalmente considerate come città globali, ma il termine viene applicato anche ad altre metropoli.

La nozione riguarda il potere della città creato al suo interno. È vista come un vero e proprio contenitore dove vengono concentrate abilità e risorse e la città con più successo è proprio quella che riesce a incanalarne una gran parte. Questo la rende più potente in termini di influenza su quel che avviene nel mondo. Seguendo quest'ottica è possibile suddividere le metropoli del mondo gerarchicamente (*John Friedmann and Goetz Wolff, "World City Formation: An Agenda for Research and Action", International Journal of Urban and Regional Research 6, no. 3 (1982): 319.*)

Chi critica tale considerazione punta sulla differenza di ambiti del potere. Il termine "città globale" si focalizza sull'economia. Città come Roma invece sono potenti da un punto di vista religioso e storico. Inoltre, c'è chi ha avuto da ridire sul fatto che una città in se potesse esser vista quasi come fosse un attore.

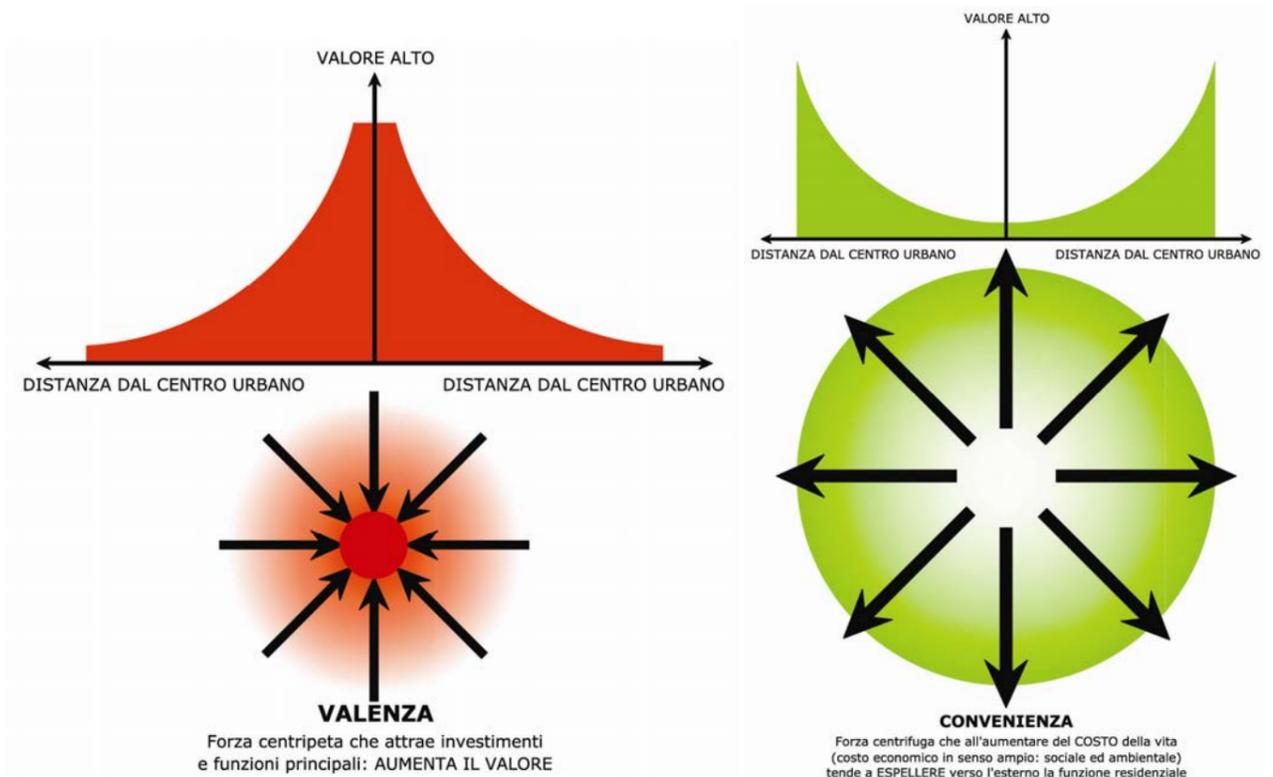
Nel 1995 Kanter introdusse una nuova teoria, ovvero che le città di successo possono essere identificate da tre fattori. Una città deve essere un'abile pensatrice (idee), buona creatrice (competenza) o un'abile commerciante (rete di mercati). L'interscambio tra questi tre elementi dimostra che le città primeggianti per funzionalità e produttività non sono progettate ma gestite.

1.2. DEURBANIZZAZIONE E RIURBANIZZAZIONE

In sociologia ed in urbanistica, la deurbanizzazione è un fenomeno che ha avuto in origine in Italia a partire dagli anni '80-'90 e che consiste nello spopolamento delle città da parte di masse consistenti della popolazione che si insedia in comuni limitrofi al centro urbano.

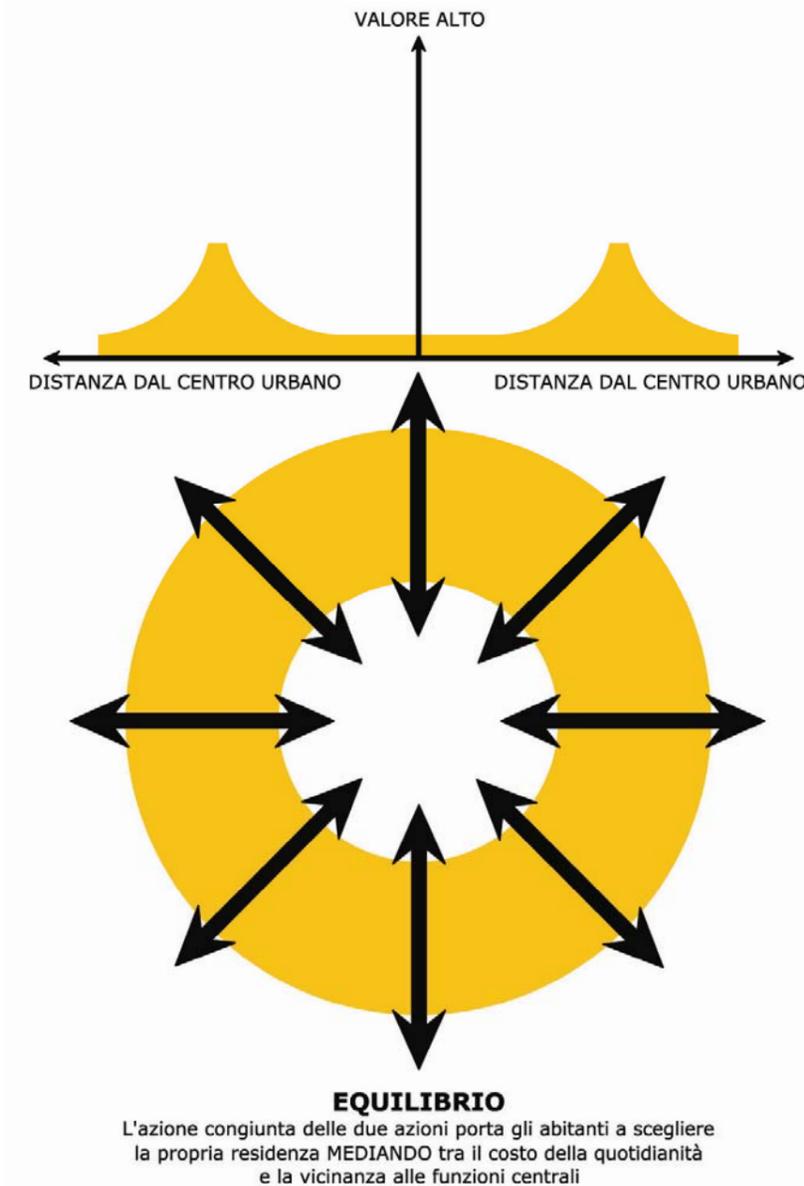
Fra le cause principali vi sono fattori antropologici ed economici; da una parte rileva la ricerca di una migliore qualità della vita, la cui esigenza è resa più acuta dallo scadimento delle condizioni ambientali, relazionali ed organizzative urbane. Per altro verso, la facilitazione dei collegamenti rende più agevole il pendolarismo, mentre frequentemente si registra che i centri minori offrono notevoli vantaggi in termini di costo della vita.

A fronte di questo fenomeno, a partire dalla fine degli anni Novanta e, soprattutto, dai primi anni Duemila è in atto un intenso fenomeno di riurbanizzazione soprattutto in relazione al ingente flusso migratorio che sta interessando i paesi Mediterranei (Spagna ed Italia in primo luogo).



In generale un sistema urbano si mantiene in equilibrio grazie all'azione di due forze contrapposte: la prima, soprannominata valenza, che descrive l'attrattività di una città; la seconda, la convenienza, che descrive la necessità degli abitanti di contenere le proprie spese quotidiane mantenendo una qualità della vita accettabile rispetto a quelli che sono i propri canoni.





L'azione attrattiva del centro urbano su funzioni primarie e investimenti e la reciproca azione repulsiva degli abitanti verso gli alti costi e il caos che ne conseguono portano alla nascita di una fascia adiacente al centro storico che somma alle tipiche funzioni residenziali, con il tempo, non solo attrezzature e servizi a scala urbana ma anche i servizi e attività primarie delocalizzati dal centro in rapporti ai costi che diventano sempre più elevati.

Questa fascia è identificabile come quella che genera il maggior numero di spostamenti accogliendo gli alti flussi provenienti dalle aree esterne (semiurbane e urbane, ovvero le vaste zone di campagna urbanizzata), drenandoli e smistandoli verso il centro storico. In base a tali forze urbane l'ossatura del trasporto pubblico può assumere le seguenti forme:



Nell'area urbana romana si evidenziano tragitti centrali ma anche tangenziali di distribuzione attraverso la parte urbana più attiva: sono proprio questi ultimi ad essere interessati dalle maggiori correnti di traffico. Come è evidenziato dalle tabelle seguenti Roma (nella cui area estesa è compresa Fiumicino) è il maggiore comune italiano e insieme a Milano e Napoli la maggiore area urbana nazionale. Tra le tre quella che presenta il tasso di incremento annuo più elevato.

COMUNI ITALIANI SUPERIORI AI 150.000 ABITANTI								
N.	Comune	2001	2005	2006	GR	2010	Area	Densità
1	Roma	3.034.835	3.140.886	3.268.914	1,54%	3.470.621	1.285,73	2.699,3
2	Milano	1.357.261	1.421.947	1.431.220	1,09%	1.493.612	182,07	8.203,5
3	Napoli	1.043.842	1.031.565	1.017.279	-0,51%	996.569	117,27	8.498,1
4	Torino	909.999	954.838	954.232	0,97%	991.339	130,17	7.615,8
5	Palermo	690.755	679.204	670.392	-0,59%	654.582	158,88	4.120,0
6	Genova	620.889	617.921	628.710	0,25%	635.045	243,60	2.606,9
7	Bologna	413.454	423.884	424.438	0,53%	433.459	140,73	3.080,1
8	Firenze	374.994	392.451	389.540	0,78%	401.628	102,41	3.921,8
9	Bari	332.884	345.312	341.427	0,51%	348.436	116,20	2.998,6
10	Catania	321.304	314.263	310.158	-0,69%	301.550	180,88	1.667,1

La stima è svolta considerando gli abitanti reali di ciascun comune: popolazione residente ISTAT, immigrati non regolari o in via di regolamentazione, studenti e popolazione diplomatico non residente. (Fonte dati: ISTAT, Anagrafi comunali, Ministero dell'Università, Osservatori Regionali per l'Università e Il Diritto allo Studio, Caritas).

ELENCO AGGLOMERATI URBANI								
N.	Comune	2001	2005	2006	GR	2010	Area	Densità
1	Roma	3.409.734	3.543.644	3.686.865	1,63%	3.926.590	1.704,31	2.303,9
2	Milano	3.605.439	3.735.156	3.773.328	0,93%	3.913.894	1.251,16	3.128,2
3	Napoli	3.722.179	3.800.718	3.807.681	0,46%	3.877.654	1.509,64	2.568,6
4	Torino	1.385.689	1.441.743	1.442.794	0,82%	1.490.361	474,29	3.142,3
5	Firenze-Prato-Pistoia	892.902	931.644	937.549	1,00%	975.052	867,14	1.124,4
6	Grande Genova	764.403	765.548	776.177	0,31%	785.741	482,47	1.628,6
7	Palermo	795.305	788.911	783.560	-0,30%	774.303	220,07	3.518,5
8	Catania	633.600	638.753	641.223	0,24%	647.394	405,00	1.598,5
9	Bologna	515.874	529.658	531.341	0,60%	544.086	312,92	1.738,7
10	Bergamo	414.977	440.681	450.188	1,70%	480.747	311,49	1.543,4

L'agglomerato urbano è definito principalmente dalla contiguità urbana ma anche dalla densità abitativa del comune contermini (almeno maggiore di 500 ab/km²) nonché da una quota di spostamenti verso il centro urbano attrattore maggiore del 35% sugli spostamenti totali.





ELENCO AREE METROPOLITANE								
N.	Nome	2001	2005	2006	GR	2010	Area	Densità
1	Milano	8.012.607	8.359.595	8.495.624	1,21%	8.905.331	11.730,89	759,1
2	Roma	5.711.355	5.988.612	6.188.527	1,67%	6.602.158	14.005,07	471,4
3	Napoli	5.559.040	5.689.404	5.708.924	0,54%	5.832.064	5.975,48	976,0
4	Area Centrale Veneta	3.508.933	3.664.900	3.725.854	1,24%	3.910.119	9.461,68	413,3
5	Torino	2.064.700	2.143.463	2.155.730	0,88%	2.231.765	3.403,79	655,7
6	Area Centrale Emiliana	1.680.939	1.771.467	1.806.422	1,49%	1.914.302	4.019,68	476,2
7	Firenze	1.679.809	1.747.491	1.767.505	1,04%	1.841.324	4.221,85	436,1
8	Brescia	1.258.325	1.334.031	1.361.582	1,64%	1.450.966	3.680,72	394,2
9	Bari	1.155.909	1.182.023	1.181.379	0,44%	1.202.204	2.911,51	412,9
10	Palermo	1.165.096	1.172.293	1.176.135	0,19%	1.185.050	2.305,32	514,1
11	Genova	1.115.140	1.125.156	1.138.051	0,41%	1.156.756	2.462,87	469,7
12	Romagna	1.010.613	1.065.085	1.089.076	1,55%	1.156.720	3.186,59	363,0
13	Toscana Marittima	1.021.671	1.045.151	1.057.105	0,69%	1.086.435	1.960,85	554,1
14	Catania	1.010.760	1.026.397	1.032.825	0,44%	1.050.862	2.459,41	427,3
15	Area Friulo-Giuliana	979.862	993.779	998.005	0,37%	1.012.789	3.560,41	284,5

L'area metropolitana è definita come l'insieme dei comuni che una quota di spostamenti verso l'area urbana attrattrice maggiore dell'8% sul totale degli spostamenti extracomunali oltre che da una stretta dipendenza per quanto concerne le funzioni primarie (servizi e attrezzature di livello regionale, università, grandi presidi ospedalieri, grandi complessi industriali).

È in questo contesto di deurbanizzazione/riurbanizzazione e quindi di forte pressione demografica che si colloca l'abitato di Fiumicino.

Nelle pagine seguenti si riporta le tabelle esplicative delle analisi effettuate sulla popolazione residente ufficiale e quella reale, intendendo anche la quota di popolazione straniera non regolarizzata o in via di regolarizzazione.

Fonti utilizzate per le analisi relative alla popolazione residente nelle serie storiche e nelle proiezioni di media e lunga scadenza sono:

Ufficio statistica del Comune di Fiumicino;

Ufficio statistica del Comune di Roma: per il quale si nota che i dati della "Popolazione iscritta in Anagrafe" e della "Popolazione Residente", quest'ultima ottenuta aggiornando la popolazione a partire dal dato censuario (popolazione legale), sono disallineati a causa del mancato confronto dell'archivio anagrafico con le risultanze censuarie. Il calcolo della "Popolazione Residente" è stato effettuato a partire dal dato complessivo della popolazione legale rilevata in occasione del Censimento della Popolazione del 21 ottobre 2001 e diffuso dall'ISTAT (G.U. n° 81 del 7 aprile 2003);

ISTAT - Istituto nazionale di statistica;

Caritas/Fondazione Migrantes: Dossier Statistico Immigrazione 2002-2007;

Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Roma;

Agenzia delle Entrate.

POPOLAZIONE RESIDENTE - DATO UFFICIALE

ZONA	AREA	2001	2007	Tasso di crescita annuo 01-07	2010	Tasso di crescita annuo 01-10	2015	Tasso di crescita annuo 10-15	2020	Tasso di crescita annuo 15-20	Densità
FIUMICINO BORGO	0,6278	2.701	2.675	-0,14%	2.709	0,03%	3.343	4,68%	3.169	-1,04%	5.047,9
FIUMICINO PESCE LUNA	0,5868	1.956	1.937	-0,14%	1.962	0,04%	2.561	6,11%	3.090	4,13%	5.265,5
FIUMICINO PESCE LUNA NUOVO	1,0820	5	7	5,71%	7	4,44%	499	1405,19%	2.519	81,00%	2.328,2
NUOVO PORTO	0,7762	0	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0,0
FIUMICINO SUD	1,2321	9.493	9.840	0,52%	10.020	0,62%	9.770	-0,50%	9.403	-0,75%	7.632,1
VELE DI ISOLA SACRA	0,5819	2.416	2.437	0,13%	2.448	0,15%	2.450	0,02%	2.365	-0,70%	4.063,8
CANCELLI ROSSI	0,9847	1.034	1.023	-0,15%	1.398	3,91%	1.384	-0,20%	1.417	0,48%	1.439,4
FIUMICINO	5,8715	17.604	17.919	0,26%	18.544	0,59%	20.007	1,58%	21.963	1,96%	3.740,7
ISOLA NO	1,0774	2.586	2.813	1,26%	3.063	2,05%	3.420	2,33%	3.972	3,23%	3.686,3
ISOLA SO	1,8630	2.018	2.280	1,85%	2.630	3,37%	2.426	-1,55%	2.817	3,22%	1.511,8
FARO DI ISOLA SACRA	1,5526	33	34	0,22%	35	0,50%	36	0,50%	33	-1,70%	21,1
PASSO DELLA SENTINELLA	0,3454	346	380	1,40%	140	-6,62%	128	-1,70%	109	-3,00%	315,2
ISOLA SE	2,2505	2.747	2.845	0,51%	3.325	2,34%	3.432	0,64%	4.025	3,45%	1.788,4
COL DI LANA	1,2287	287	302	0,74%	330	1,66%	332	0,15%	323	-0,60%	262,5
ISOLA NE	1,7072	3.309	3.340	0,13%	3.606	1,00%	4.144	2,98%	4.435	1,40%	2.597,8
NECROPOLI DI PORTO	1,2072	610	607	-0,07%	610	0,00%	613	0,10%	592	-0,70%	490,1
ISOLA SACRA	11,2319	11.936	12.601	0,80%	13.739	1,68%	14.531	1,15%	16.304	2,44%	1.451,6
PORTO DI TRAIANO	1,3727	114	117	0,34%	118	0,36%	120	0,40%	124	0,60%	90,3
SANTA LUCIA	2,7124	48	44	-1,06%	42	-1,29%	42	0,15%	44	0,60%	16,1
PORTO	4,0851	162	161	-0,07%	160	-0,12%	163	0,33%	168	0,60%	41,0
FOCENE	4,8151	2.495	2.705	1,20%	2.803	1,37%	3.641	5,98%	4.279	3,50%	888,6
FREGENE	15,5647	5.943	7.114	2,82%	7.515	2,94%	6.711	-2,14%	7.427	2,13%	477,2
FREGENE	20,3798	8.438	9.819	2,34%	10.318	2,48%	10.352	0,07%	11.706	2,62%	574,4
AEROPORTO	21,3964	41	38	-1,05%	37	-1,08%	36	-0,75%	36	0,20%	1,7
CARGO CITY	1,7957	0	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0,0
AEROPORTO	23,1921	41	38	-1,05%	37	-1,08%	36	-0,75%	36	0,20%	1,6
PARCO LEONARDO	2,4638	1.447	7.493	59,67%	9.142	59,07%	12.620	7,61%	14.798	3,45%	6.006,3
PIANA DEL SOLE OVEST	5,4438	464	543	2,42%	623	3,80%	2.503	60,34%	4.798	18,34%	881,4
AEROPORTO EST	7,9076	1.912	8.036	45,77%	9.765	45,65%	15.122	10,97%	19.596	5,92%	2.478,2
LINGUA D'OCA	7,7058	84	88	0,73%	90	0,83%	91	0,20%	95	0,80%	12,3
MACCARESE	19,7242	2.034	2.230	1,38%	2.437	2,20%	2.678	1,97%	3.147	3,51%	159,5
MACCARESE	27,4300	2.118	2.318	1,35%	2.527	2,15%	2.768	1,91%	3.241	3,42%	118,2
SCUOLE	7,8358	368	393	0,96%	510	4,28%	564	2,11%	688	4,40%	87,8
PASSOSCURO	9,7772	2.954	3.512	2,70%	3.844	3,35%	3.574	-1,41%	3.922	1,95%	401,2
PALIDORO	22,8521	1.409	1.713	3,08%	1.950	4,27%	2.646	7,13%	3.720	8,12%	162,8
PASSOSCURO	40,4651	4.731	5.618	2,68%	6.304	3,69%	6.783	1,52%	8.330	4,56%	205,9
ARANNOVA	20,3061	3.671	4.457	3,06%	5.277	4,86%	6.893	6,12%	11.285	12,74%	555,7
TRAGLIATELLA	24,7546	6	10	9,34%	18	21,96%	60	46,19%	117	19,13%	4,7
TRAGLIATA	19,1041	6	9	6,98%	25	34,83%	44	14,89%	68	11,40%	3,6
TESTA DI LEPRE	9,8213	77	84	1,38%	95	2,67%	164	14,47%	231	8,20%	23,5
ARANNOVA	73,9861	3.760	4.560	3,04%	5.415	4,89%	7.160	6,44%	11.701	12,68%	158,1
FIUMICINO	214,55	50.701	61.070	2,92%	66.809	3,53%	76.922	3,03%	93.045	4,19%	433,7

Legenda densità

Area ad elevata urbanizzazione con saturazione degli spazi
Area a moderata urbanizzazione
Area semiurbana
Area rurale

URBANISMI (aggregati urbani omogenei)

ZONA	AREA	2001	2007	Tasso di crescita annuo 01-07	2010	Tasso di crescita annuo 01-10	2015	Tasso di crescita annuo 10-15	2020	Tasso di crescita annuo 15-20	Densità
FIUMICINO-ISOLA SACRA	41,6	29.702	30.681	0,47%	32.443	1,03%	34.701	1,39%	38.435	2,15%	924,6
AEROPORTO EST	7,9	1.912	8.036	45,77%	9.765	45,65%	15.122	10,97%	19.596	5,92%	2.478,2
MACCARESE-FREGENE	47,8	10.555	12.137	2,14%	12.845	2,41%	13.121	0,43%	14.947	2,78%	312,6
ARANNOVA	114,5	8.491	10.178	2,84%	11.719	4,22%	13.943	3,80%	20.031	8,73%	175,0



POPOLAZIONE RESIDENTE - STIMA DATO EFFETTIVO

ZONA	AREA	2001	2007	Tasso di crescita annuo 01-07	2010	Tasso di crescita annuo 01-10	2015	Tasso di crescita annuo 10-15	2020	Tasso di crescita annuo 15-20	Densità
FIUMICINO BORGIO	0,6278	2.759	3.275	2,67%	3.309	2,21%	3.943	3,83%	3.769	-0,88%	6.003,5
FIUMICINO PESCE LUNA	0,5868	1.998	2.371	2,67%	2.396	2,21%	2.995	5,00%	3.524	3,53%	6.005,1
FIUMICINO PESCE LUNA NUOVO	1,0820	5	23	51,43%	23	40,00%	515	427,67%	2.535	78,49%	2.343,0
NUOVO PORTO	0,7762	0	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0,0
FIUMICINO SUD	1,2321	9.698	11.436	2,56%	11.616	2,20%	11.366	-0,43%	10.999	-0,64%	8.927,5
VELE DI ISOLA SACRA	0,5819	2.468	2.984	2,99%	2.995	2,37%	2.997	0,02%	2.912	-0,57%	5.003,9
CANCELLI ROSSI	0,9847	1.056	1.252	2,65%	1.627	6,01%	1.613	-0,17%	1.646	0,41%	1.672,0
FIUMICINO	5,8715	17.984	21.341	2,67%	21.966	2,46%	23.429	1,33%	25.385	1,67%	4.323,5
ISOLA NO	1,0774	2.641	3.444	4,34%	3.694	4,43%	4.051	1,93%	4.603	2,72%	4.272,0
ISOLA SO	1,8630	2.062	2.791	5,05%	3.141	5,81%	2.937	-1,30%	3.328	2,66%	1.786,1
FARO DI ISOLA SACRA	1,5526	34	42	3,36%	43	2,94%	44	0,41%	41	-1,39%	26,3
PASSO DELLA SENTINELLA	0,3454	354	465	4,48%	225	-4,05%	213	-1,06%	194	-1,80%	561,3
ISOLA SE	2,2505	2.806	3.483	3,45%	3.963	4,58%	4.070	0,54%	4.663	2,91%	2.071,9
COL DI LANA	1,2287	293	370	3,75%	398	3,98%	400	0,12%	391	-0,50%	317,8
ISOLA NE	1,7072	3.381	4.089	2,99%	4.355	3,20%	4.893	2,47%	5.184	1,19%	3.036,5
NECROPOLI DI PORTO	1,2072	623	743	2,75%	746	2,19%	749	0,08%	728	-0,57%	602,7
ISOLA SACRA	11,2319	12.194	15.427	3,79%	16.565	3,98%	17.357	0,96%	19.130	2,04%	1.703,2
PORTO DI TRAIANO	1,3727	117	143	3,17%	144	2,56%	146	0,33%	150	0,49%	109,3
SANTA LUCIA	2,7124	49	54	1,46%	52	0,68%	52	0,12%	54	0,49%	19,8
PORTO	4,0851	166	197	2,67%	196	2,01%	199	0,27%	204	0,49%	49,8
FOCENE	4,8151	3.616	3.110	-2,00%	3.208	-1,25%	4.046	5,23%	4.684	3,15%	972,8
FREGENE	15,5647	8.615	8.180	-0,72%	8.581	-0,04%	7.777	-1,87%	8.493	1,84%	545,7
FREGENE	20,3798	12.231	11.290	-1,10%	11.789	-0,40%	11.823	0,06%	13.177	2,29%	646,6
AEROPORTO	21,3964	42	47	1,70%	46	1,06%	45	-0,60%	45	0,16%	2,1
CARGO CITY	1,7957	0	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0,0
AEROPORTO	23,1921	42	47	1,70%	46	1,06%	45	-0,60%	45	0,16%	1,9
PARCO LEONARDO	2,4638	1.479	7.324	56,46%	8.973	56,30%	12.451	7,75%	14.629	3,50%	5.937,7
PIANA DEL SOLE OVEST	5,4438	474	665	5,76%	745	6,35%	2.625	50,46%	4.920	17,49%	903,8
AEROPORTO EST	7,9076	1.953	7.989	44,15%	9.718	44,18%	15.075	11,03%	19.549	5,94%	2.472,2
LINGUA D'OCA	7,7058	121	101	-2,36%	103	-1,65%	104	0,17%	108	0,70%	14,0
MACCARESE	19,7242	2.949	3.364	2,01%	3.571	2,34%	3.812	1,35%	4.281	2,46%	217,0
MACCARESE	27,4300	3.070	3.465	1,84%	3.674	2,19%	3.915	1,31%	4.388	2,42%	160,0
SCUOLE	7,8358	328	467	6,05%	584	8,67%	638	1,84%	762	3,89%	97,2
PASSOSCURO	9,7772	2.631	3.720	5,91%	4.052	6,00%	3.782	-1,34%	4.130	1,85%	422,5
PALIDORO	22,8521	1.255	2.034	8,87%	2.271	9,00%	2.967	6,13%	4.041	7,24%	176,8
PASSOSCURO	40,4651	4.214	6.221	6,80%	6.907	7,10%	7.386	1,39%	8.933	4,19%	220,8
ARANOVA	20,3061	3.364	5.256	8,03%	6.076	8,96%	7.692	5,32%	12.084	11,42%	595,1
TRAGLIATELLA	24,7546	6	12	14,29%	20	25,93%	62	41,57%	119	18,50%	4,8
TRAGLIATA	19,1041	6	11	11,90%	27	38,89%	46	13,79%	70	10,90%	3,7
TESTA DI LEPRE	9,8213	70	102	6,53%	113	6,83%	182	12,17%	249	7,39%	25,3
ARANOVA	73,9861	3.446	5.381	8,02%	6.236	9,00%	7.981	5,60%	12.522	11,38%	169,2
FIUMICINO	214,5492	55.300	71.358	4,15%	77.097	4,38%	87.210	2,62%	103.333	3,70%	481,6

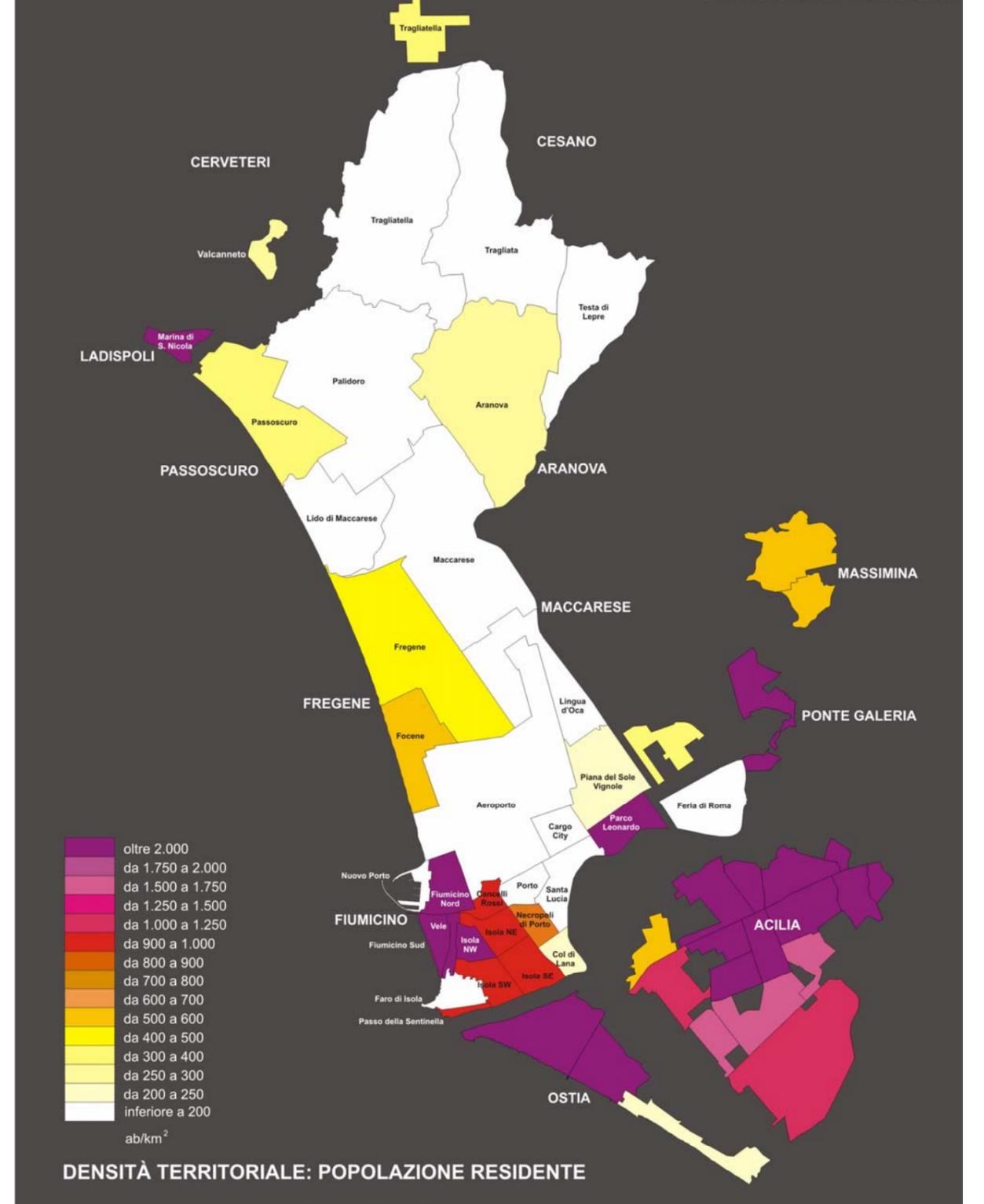
Legenda densità

Area ad elevata urbanizzazione con saturazione degli spazi
Area a moderata urbanizzazione
Area semiurbana
Area rurale

URBANISMI (aggregati urbani omogenei)

ZONA	AREA	2001	2007	Tasso di crescita annuo 01-07	2010	Tasso di crescita annuo 01-10	2015	Tasso di crescita annuo 10-15	2020	Tasso di crescita annuo 15-20	Densità
FIUMICINO-ISOLA SACRA	41,6	30.344	36.965	3,12%	38.727	3,07%	40.985	1,17%	44.719	1,82%	1.075,8
AEROPORTO EST	7,9	1.953	7.989	44,15%	9.718	44,18%	15.075	11,03%	19.549	5,94%	2.472,2
MACCARESE-FREGENE	47,8	15.301	14.755	-0,51%	15.463	0,12%	15.739	0,36%	17.565	2,32%	367,4
ARANOVA	114,5	7.660	11.602	7,35%	13.143	7,95%	15.367	3,38%	21.455	7,92%	187,5

FIUMICINO 2020 ANALISI DELLA STRUTTURA URBANA: Punti di forza e Criticità





POPOLAZIONE RESIDENTE - PROEZIONI AL 2040 tendenziale basso

ZONA	AREA	2020	2025	Tasso di crescita annuo 20-25	2030	Tasso di crescita annuo 25-30	2035	Tasso di crescita annuo 30-35	2040	Tasso di crescita annuo 35-40	Densità
FIUMICINO BORGO	0,6278	3.769	3.613	-0,83%	3.407	-1,14%	3.191	-1,27%	2.867	-2,03%	4.566,5
FIUMICINO PESCE LUNA	0,5868	3.524	3.895	2,11%	3.938	0,22%	3.853	-0,43%	3.483	-1,92%	5.935,6
FIUMICINO PESCE LUNA NUOVO	1,0820	2.535	4.708	17,14%	5.939	5,23%	6.260	1,08%	6.057	-0,65%	5.598,0
NUOVO PORTO	0,7762	0	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0,0
FIUMICINO SUD	1,2321	10.999	10.603	-0,72%	10.057	-1,03%	9.479	-1,15%	8.413	-2,25%	6.828,4
VELE DI ISOLA SACRA	0,5819	2.912	2.791	-0,83%	2.660	-0,94%	2.522	-1,04%	2.381	-1,12%	4.091,9
CANCELLI ROSSI	0,9847	1.646	1.708	0,75%	1.798	1,05%	1.820	0,25%	1.825	0,06%	1.853,4
FIUMICINO	5,8715	25.385	27.318	1,09%	27.799	1,06%	27.125	-0,48%	25.026	-1,55%	4.262,3
ISOLA NO	1,0774	4.603	4.794	0,83%	4.660	-0,56%	4.485	-0,75%	4.254	-1,03%	3.948,3
ISOLA SO	1,8630	3.328	3.459	0,79%	3.722	1,52%	3.789	0,36%	3.804	0,08%	2.041,9
FARO DI ISOLA SACRA	1,5526	41	87	22,54%	461	85,87%	927	20,23%	1.139	4,57%	733,6
PASSO DELLA SENTINELLA	0,3454	194	163	-3,15%	97	-8,10%	88	-1,91%	86	-0,43%	249,0
ISOLA SE	2,2505	4.663	5.069	1,74%	5.305	0,93%	5.363	0,22%	5.376	0,05%	2.388,8
COL DI LANA	1,2287	391	385	-0,30%	382	-0,16%	381	-0,04%	381	-0,01%	310,1
ISOLA NE	1,7072	5.184	5.316	0,51%	5.258	-0,22%	5.174	-0,32%	5.034	-0,54%	2.948,6
NECROPOLI DI PORTO	1,2072	728	694	-0,92%	674	-0,59%	669	-0,14%	665	-0,13%	550,9
ISOLA SACRA	11,2319	19.130	19.967	0,63%	20.559	0,83%	20.876	0,31%	20.739	-0,13%	1.846,4
PORTO DI TRAIANO	1,3727	150	152	0,22%	154	0,22%	154	0,05%	154	0,03%	112,2
SANTA LUCIA	2,7124	54	56	0,96%	60	1,51%	61	0,36%	61	0,08%	22,5
PORTO	4,0851	204	208	0,31%	214	0,57%	215	0,09%	215	0,00%	52,6
FOCENE	4,8151	4.684	4.169	-2,20%	3.788	-1,83%	3.504	-1,50%	3.287	-1,24%	682,6
FREGENE	15,5647	8.493	8.922	1,01%	9.163	0,54%	8.783	-0,83%	8.023	-1,73%	515,5
FREGENE	20,3798	13.177	13.091	-0,09%	12.951	-0,19%	12.287	-1,03%	11.310	-1,59%	555,0
AEROPORTO	21,3964	45	45	0,05%	45	0,03%	44	-0,50%	44	-1,00%	2,1
CARGO CITY	1,7957	0	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0,0
AEROPORTO	23,1921	45	45	0,01%	45	0,01%	44	-0,44%	44	0,16%	1,9
PARCO LEONARDO	2,4638	14.629	14.775	0,20%	14.480	-0,40%	13.879	-0,83%	12.699	-1,70%	5.154,3
PIANA DEL SOLE OVEST	5,4438	4.920	9.978	20,56%	15.431	10,93%	17.418	2,58%	17.958	0,62%	3.298,8
AEROPORTO EST	7,9076	19.549	24.753	3,80%	29.911	5,89%	31.297	0,93%	30.657	-0,41%	3.876,9
LINGUA D'OCA	7,7058	108	408	55,87%	1.018	29,88%	1.784	15,04%	2.501	8,04%	324,6
MACCARESE	19,7242	4.281	6.179	8,87%	7.427	4,04%	7.769	0,92%	8.041	0,70%	407,7
MACCARESE	27,4300	4.388	6.587	7,16%	8.445	10,27%	9.553	2,62%	10.542	2,07%	384,3
SCUOLE	7,8358	762	847	2,23%	855	0,19%	839	-0,38%	804	-0,83%	102,6
PASSOSCURO	9,7772	4.130	4.351	1,07%	4.527	0,81%	4.427	-0,44%	4.219	-0,94%	431,5
PALIDORO	22,8521	4.041	4.449	2,02%	4.703	1,14%	4.585	-0,50%	4.418	-0,73%	193,3
PASSOSCURO	40,4651	8.933	9.647	1,14%	10.085	1,43%	9.851	-0,46%	9.441	-0,83%	233,3
ARANOVA	20,3061	12.084	13.183	1,82%	13.506	0,49%	13.574	0,10%	13.180	-0,58%	649,1
TRAGLIATELLA	24,7546	119	186	11,37%	242	6,05%	259	1,43%	263	0,32%	10,6
TRAGLIATA	19,1041	70	100	8,51%	123	4,52%	130	1,06%	132	0,24%	6,9
TESTA DI LEPRE	9,8213	249	428	14,42%	635	9,67%	707	2,28%	738	0,87%	75,1
ARANOVA	73,9861	12.522	13.897	1,57%	14.506	1,76%	14.670	0,23%	14.313	-0,49%	193,5
FIUMICINO	214,5492	103.333	115.513	1,68%	124.515	2,28%	125.918	0,23%	122.287	-0,58%	570,0

Legenda densità

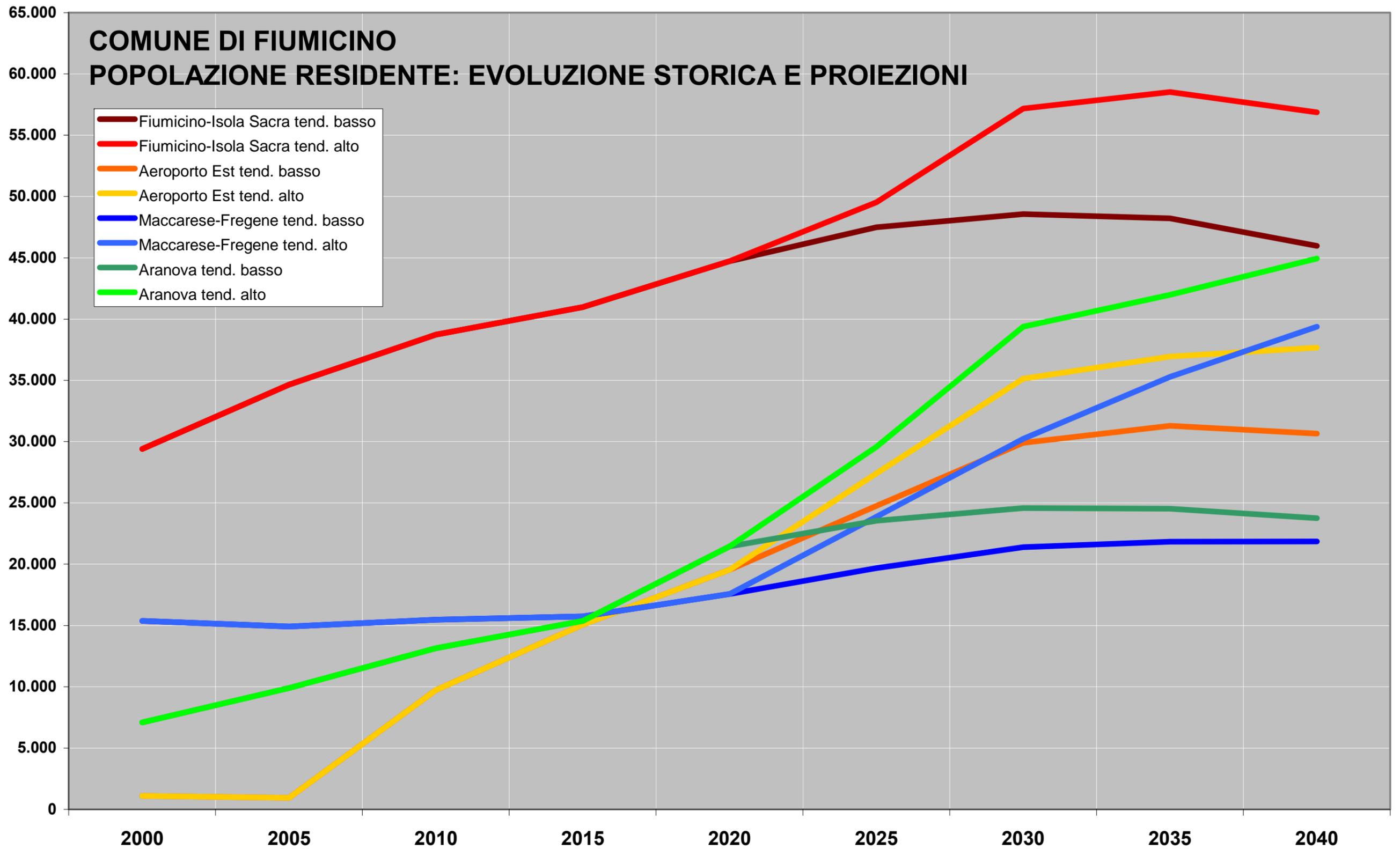
 Area ad elevata urbanizzazione con saturazione degli spazi
 Area a moderata urbanizzazione
 Area semiurbana
 Area rurale

URBANISMI (aggregati urbani omogenei)

ZONA	AREA	2020	2025	Tasso di crescita annuo 20-25	2030	Tasso di crescita annuo 25-30	2035	Tasso di crescita annuo 30-35	2040	Tasso di crescita annuo 35-40	Densità
FIUMICINO-ISOLA SACRA	41,6	44.719	47.493	0,89%	48.572	0,96%	48.216	-0,15%	45.980	-0,93%	1.106,1
AEROPORTO EST	7,9	19.549	24.753	3,80%	29.911	5,89%	31.297	0,93%	30.657	-0,41%	3.876,9
MACCARESE-FREGENE	47,8	17.565	19.678	1,72%	21.396	2,42%	21.840	0,42%	21.852	0,01%	457,1
ARANOVA	114,5	21.455	23.544	1,39%	24.591	1,62%	24.521	-0,06%	23.754	-0,63%	207,5

POPOLAZIONE RESIDENTE - PROEZIONI AL 2040 tendenziale alto

ZONA	AREA	2020	2025	Tasso di crescita annuo 20-25	2030	Tasso di crescita annuo 25-30	2035	Tasso di crescita annuo 30-35	2040	Tasso di crescita annuo 35-40	Densità
FIUMICINO BORGO	0,6278	3.769	3.519	-1,33%	3.003	-2,93%	2.417	-3,90%	2.143	-2,27%	3.413,3
FIUMICINO PESCE LUNA	0,5868	3.524	4.109	3,32%	4.723	2,99%	4.898	0,74%	4.685	-0,87%	7.984,0
FIUMICINO PESCE LUNA NUOVO	1,0820	2.535	6.135	28,40%	10.985	15,81%	12.320	2,43%	11.328	-1,61%	10.469,5
NUOVO PORTO	0,7762	0	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0,0
FIUMICINO SUD	1,2321	10.999	10.367	-1,15%	9.190	-2,27%	8.804	-0,84%	8.205	-1,36%	6.659,6
VELE DI ISOLA SACRA	0,5819	2.912	2.718	-1,33%	2.096	-4,58%	1.811	-2,72%	1.779	-0,35%	3.057,3
CANCELLI ROSSI	0,9847	1.646	1.762	1,40%	2.487	8,23%	2.582	0,76%	2.587	0,04%	2.627,2
FIUMICINO	5,8715	25.385	28.610	1,81%	32.484	3,11%	32.832	0,21%	30.727	-1,28%	5.233,2
ISOLA NO	1,0774	4.603	5.056	1,97%	5.332	1,09%	5.455	0,46%	5.480	0,09%	5.086,1
ISOLA SO	1,8630	3.328	3.537	1,26%	3.716	1,01%	3.920	1,10%	3.924	0,02%	2.106,3
FARO DI ISOLA SACRA	1,5526	41	114	36,04%	756	112,70%	1.410	17,30%	2.067	9,32%	1.331,3
PASSO DELLA SENTINELLA	0,3454	194	170	-2,50%	74	-11,30%	52	-6,00%	48	-1,50%	139,0
ISOLA SE	2,2505	4.663	5.311	2,78%	7.247	7,29%	7.200	-0,13%	7.243	0,12%	3.218,4
COL DI LANA	1,2287	391	379	-0,58%	355	-1,25%	352	-0,15%	352	-0,02%	286,5
ISOLA NE	1,7072	5.184	5.474	1,12%	6.374	3,29%	6.470	0,30%	6.198	-0,84%	3.630,4
NECROPOLI DI PORTO	1,2072	728	674	-1,48%	586	-2,62%	573	-0,43%	558	-0,52%	462,2
ISOLA SACRA	11,2319	19.130	20.715	1,18%	24.440	3,08%	25.432	0,81%	25.870	0,34%	2.303,3
PORTO DI TRAIANO	1,3727	150	153	0,35%	167	1,82%	167	0,05%	168	0,08%	122,4
SANTA LUCIA	2,7124	54	58	1,54%	95	12,83%	99	0,80%	100	0,20%	36,9
PORTO	4,0851	204	211	0,52%	262	3,19%	266	0,31%	268	0,15%	65,6
FOCENE	4,8151	4.684	5.440	3,23%	7.208	6,50%	7.428	0,61%	7.473	0,12%	1.552,0
FREGENE	15,5647	8.493	10.536	4,81%	12.548	3,82%	14.462	3,05%	15.930	2,03%	1.023,5
FREGENE	20,3798	13.177	15.976	3,03%	19.756	5,55%	21.890	2,16%	23.403	1,38%	1.148,3
AEROPORTO	21,3964	45	45	0,08%	45	0,05%	45	0,03%	45	0,00%	2,1
CARGO CITY	1,7957	0	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0,0
AEROPORTO	23,1921	45	45	0,01%	45	0,01%	45	0,00%	45	0,16%	2,0
PARCO LEONARDO	2,4638	14.629	14.644	0,02%	15.274	0,86%	14.205	-1,40%	13.410	-1,12%	5.442,9
PIANA DEL SOLE OVEST	5,4438	4.920	12.762	31,88%	19.864	11,13%	22.744	2,90%	24.256	1,33%	4.455,7
AEROPORTO EST	7,9076	19.549	27.406	5,74%	35.138	8,86%	36.949	1,03%	37.666	0,39%	4.763,3
LINGUA D'OCA	7,7058	108	583	88,34%	993	14,08%	2.292	26,16%	3.221	8,11%	418,0
MACCARESE	19,7242	4.281	7.316	14,18%	9.485	5,93%	11.107	3,42%	12.762	2,98%	647,0
MACCARESE	27,4300	4.388	7.899	11,43%	10.478	15,42%	13.399	5,58%	15.983	3,86%	582,7
SCUOLE	7,8358	762	898	3,57%	1.316	9,32%	1.373	0,86%	1.392	0,27%	177,6
PASSOSCURO	9,7772	4.130	4.748	2,99%	6.626	7,91%	6.868	0,73%	6.944	0,22%	710,2
PALIDORO	22,8521	4.041	5.342	6,44%	6.181	3,14%	6.660	1,55%	6.850	0,57%	299,8
PASSOSCURO	40,4651	8.933	10.988	3,29%	14.123	6,46%	14.901	1,10%	15.186	0,38%	375,3
ARANOVA	20,3061	12.084	17.709	9,31%	23.225	6,23%	24.479	1,08%	26.964	2,03%	1.327,9
TRAGLIATELLA	24,7546	119	226	18,18%	762	47,40%	928	4,37%	965	0,79%	39,0
TRAGLIATA	19,1041	70	118	13,61%	327	35,41%	385	3,57%	396	0,59%	20,7
TESTA DI LEPRE	9,8213	249	536	23,06%	947	15,32%	1.278	6,99%	1.415	2,15%	144,1
ARANOVA	73,9861	12.522	18.589	6,92%	25.261	11,30%					





EVOLUZIONE STORICA + PROIEZIONE BASSA

Località	Area	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	Densità
Fiumicino-Isola Sacra	41,57	29.398	34.661	38.727	40.985	44.719	47.493	48.572	48.216	45.980	1.159,9
Aeroporto Est	7,91	1.091	934	9.718	15.075	19.549	24.753	29.911	31.297	30.657	3.957,8
Maccarese-Fregene	47,81	15.379	14.905	15.463	15.739	17.565	19.678	21.396	21.840	21.852	456,8
Aranova	114,45	7.097	9.896	13.143	15.367	21.455	23.544	24.591	24.521	23.754	214,2
FIUMICINO	211,74	52.965	60.396	77.051	87.166	103.288	115.468	124.470	125.874	122.243	577,3

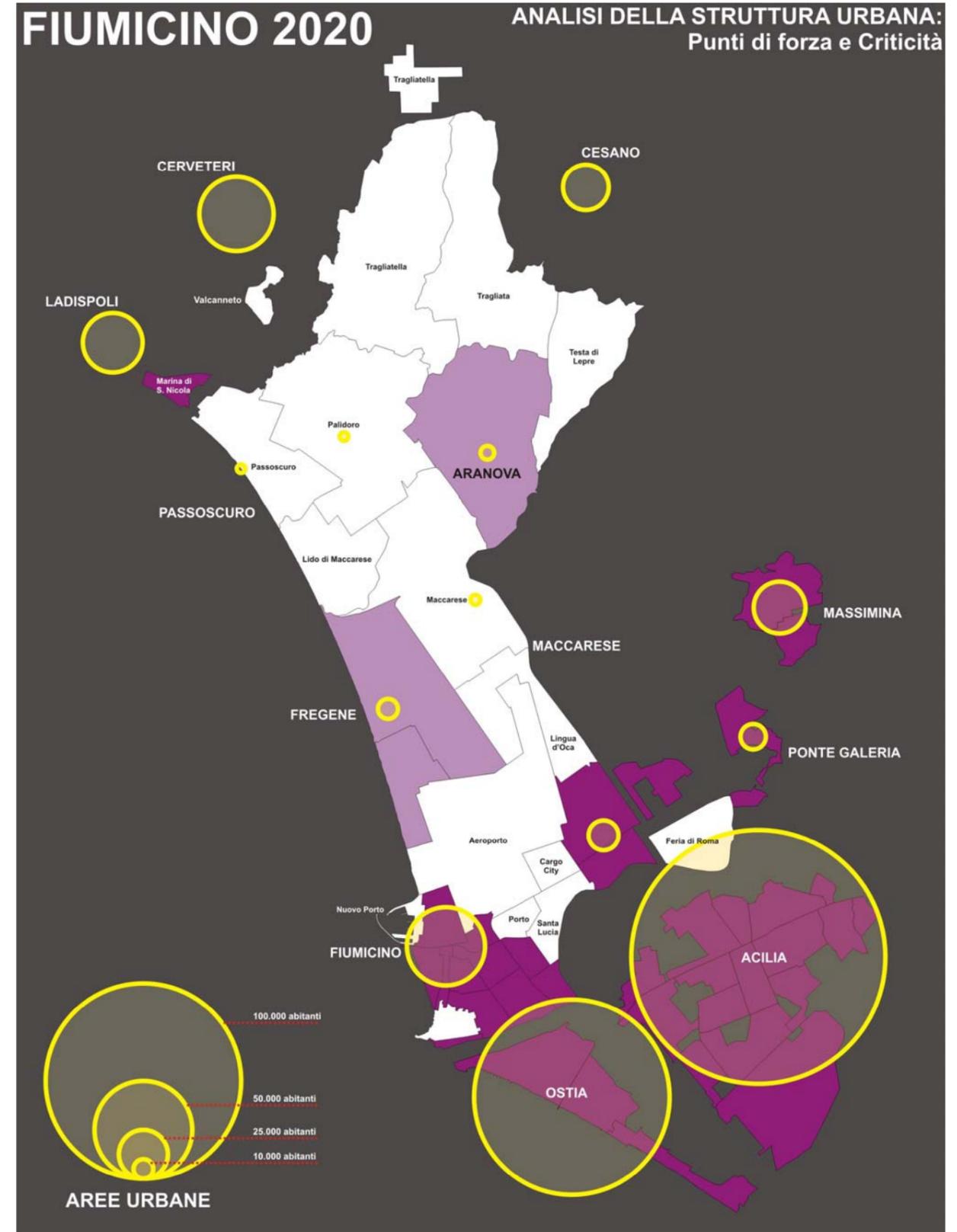
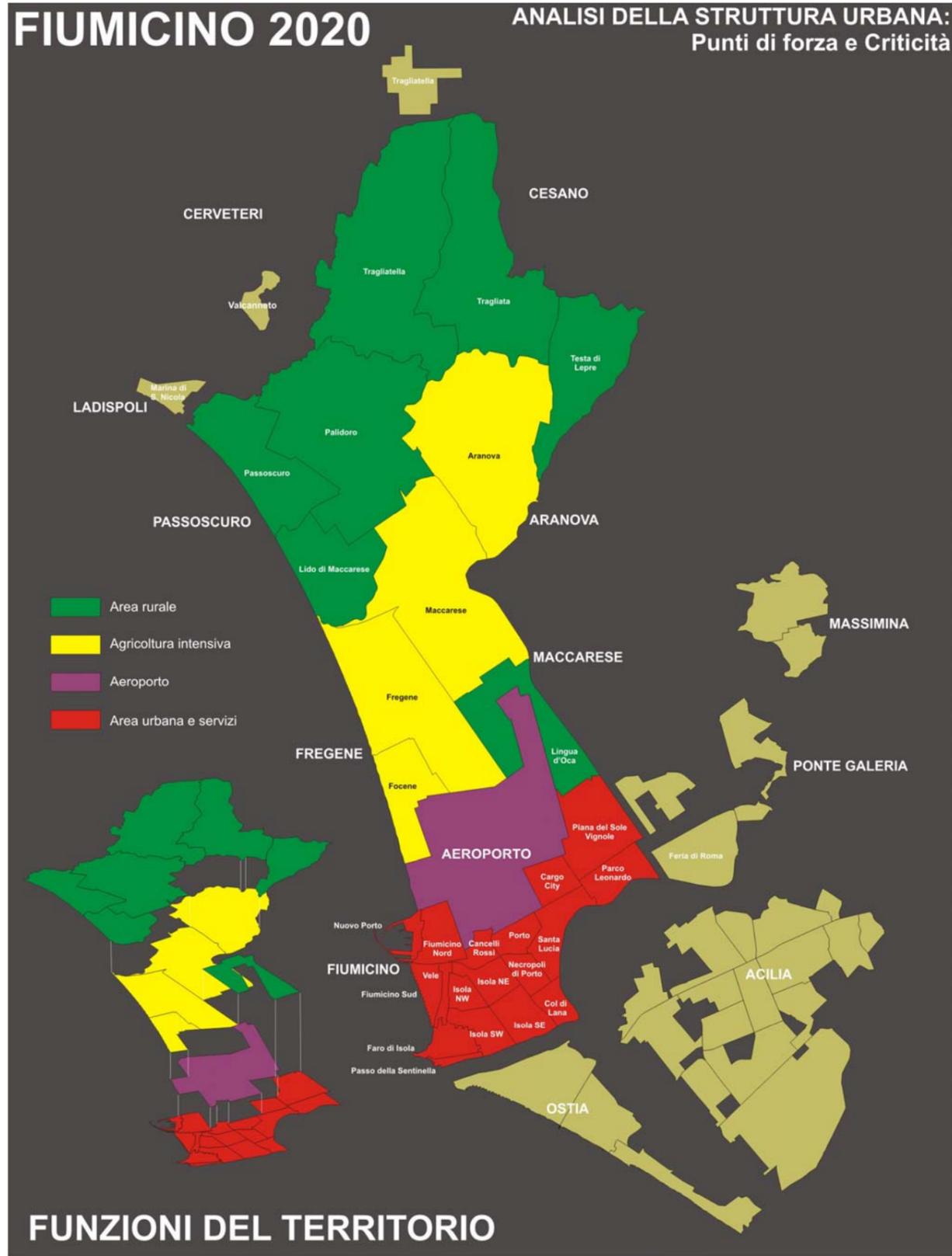
EVOLUZIONE STORICA + PROIEZIONE ALTA

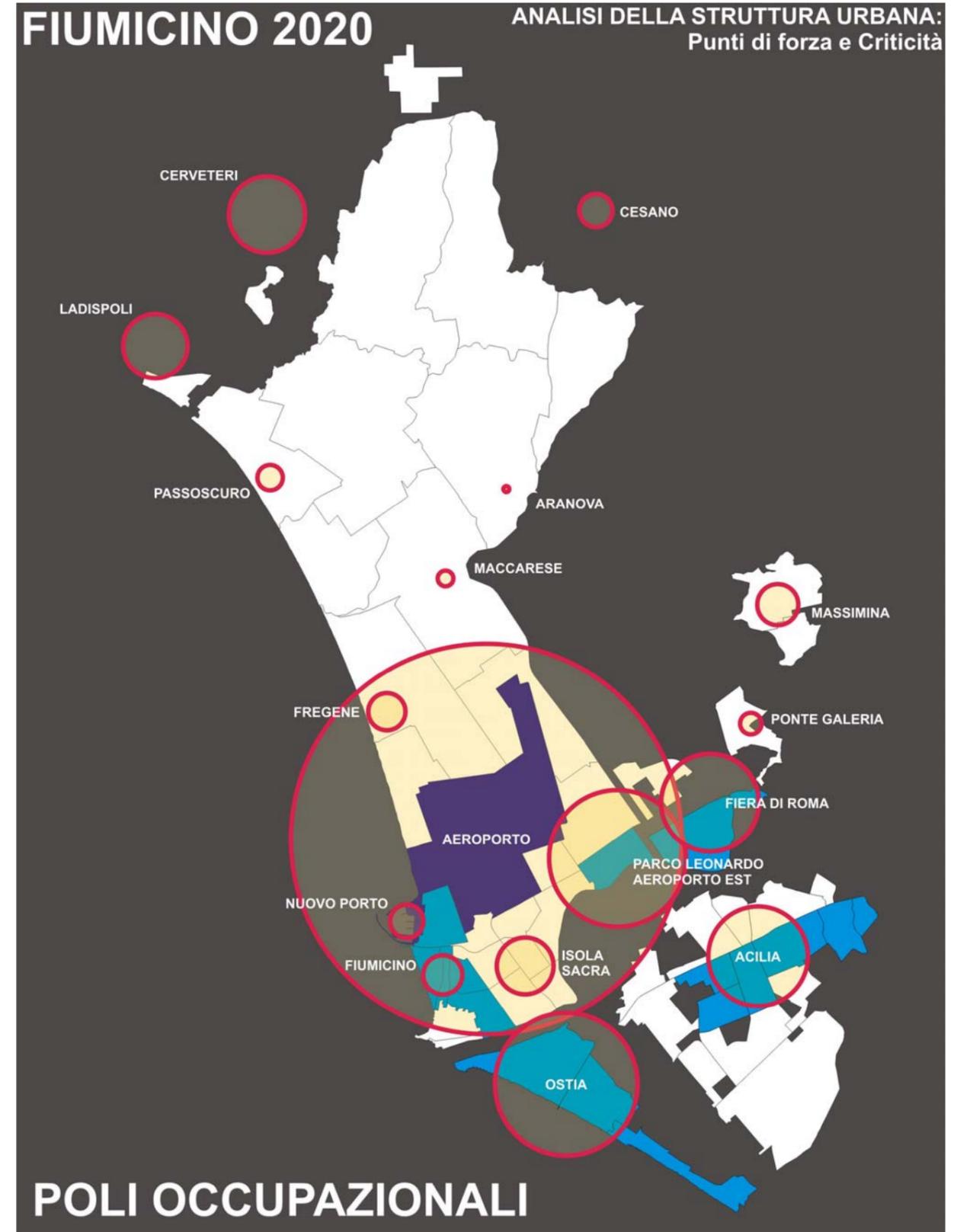
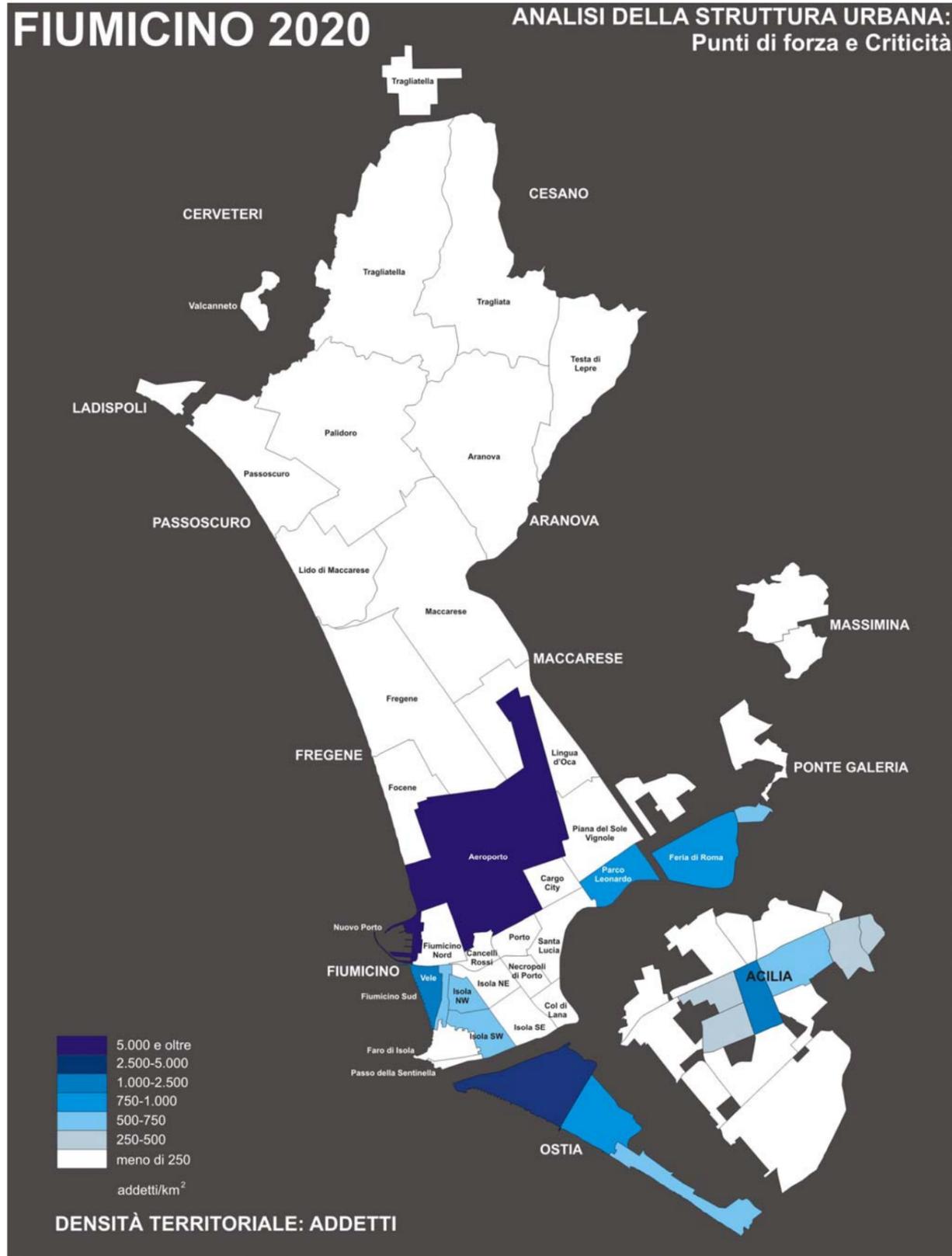
Località	Area	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	Densità
Fiumicino-Isola Sacra	41,57	29.398	34.661	38.727	40.985	44.719	49.536	57.186	58.530	56.865	1.408,0
Aeroporto Est	7,91	1.091	934	9.718	15.075	19.549	27.406	35.138	36.949	37.666	4.672,6
Maccarese-Fregene	47,81	15.379	14.905	15.463	15.739	17.565	23.875	30.234	35.289	39.386	738,1
Aranova	114,45	7.097	9.896	13.143	15.367	21.455	29.577	39.384	41.971	44.926	366,7
FIUMICINO	211,74	52.965	60.396	77.051	87.166	103.288	130.394	161.942	172.739	178.843	844,6

Legenda densità

	Area ad elevata urbanizzazione con saturazione degli spazi
	Area a moderata urbanizzazione
	Area semiurbana
	Area rurale









ROMA: AREE ADIACENTI AL COMUNE DI FIUMICINO - Proiezione popolazione residente - valore inferiore																
Sud. Top.	Nome	Area	2010	2015	Tasso di crescita	2020	Tasso di crescita	2025	Tasso di crescita	2030	Tasso di crescita	2035	Tasso di crescita	2040	Tasso di crescita	Densità
233	Lido di Ostia Ponente	5,870	49.422	48.483	-0,38%	47.125	-0,56%	45.641	-0,63%	44.043	-0,70%	42.150	-0,86%	40.211	-0,92%	6.849,8
234	Lido di Ostia Levante	3,307	38.722	36.941	-0,92%	35.020	-1,04%	33.094	-1,10%	31.191	-1,15%	29.273	-1,23%	26.785	-1,70%	8.099,1
235	Lido di Castel Fusano	6,183	1.292	1.457	2,55%	1.518	0,83%	1.559	0,54%	1.591	0,42%	1.610	0,24%	1.624	0,17%	262,7
OSTIA		15,360	89.436	86.881	-0,57%	83.663	-0,74%	80.293	-0,81%	76.826	-0,86%	73.033	-0,99%	68.619	-1,21%	4.467,3
429	Castel Porziano	71,676	500	570	2,80%	625	1,93%	655	0,98%	682	0,80%	690	0,24%	691	0,02%	9,6
430	Castel Fusano	17,510	31.451	37.458	3,82%	37.889	0,23%	36.695	-0,63%	35.044	-0,90%	33.046	-1,14%	30.469	-1,56%	1.740,1
431	Mezzocammino	5,120	7.097	8.243	3,23%	9.281	2,52%	10.182	1,94%	10.731	1,08%	10.780	0,09%	10.710	-0,13%	2.091,7
432	Acilia Nord	10,502	32.095	33.427	0,83%	32.992	-0,26%	32.102	-0,54%	30.689	-0,88%	29.293	-0,91%	28.092	-0,82%	2.674,9
433	Acilia Sud	10,671	38.941	41.628	1,38%	43.584	0,94%	44.804	0,56%	45.230	0,19%	44.891	-0,15%	43.477	-0,63%	4.074,4
434	Casal Palocco	20,322	32.708	34.703	1,22%	36.299	0,92%	36.572	0,15%	35.767	-0,44%	34.265	-0,84%	32.689	-0,92%	1.608,5
435	Ostia Antica	14,997	8.730	9.612	2,02%	9.982	0,77%	10.251	0,54%	10.425	0,34%	10.493	0,13%	10.519	0,05%	701,4
ACILIA		150,797	151.521	165.639	1,86%	170.652	0,61%	171.261	0,07%	168.568	-0,31%	163.457	-0,61%	156.645	-0,83%	1.038,8
441	Ponte Galeria	42,989	8.132	9.242	2,73%	9.500	0,56%	9.519	0,04%	9.443	-0,16%	9.236	-0,44%	8.852	-0,83%	205,9
426b	Malagrotta	21,417	1.764	1.792	0,31%	1.769	-0,25%	1.739	-0,34%	1.693	-0,53%	1.617	-0,90%	1.526	-1,12%	71,3
PONTE GALERIA		64,406	9.896	11.033	2,30%	11.270	0,43%	11.259	-0,02%	11.136	-0,22%	10.852	-0,51%	10.379	-0,87%	161,1
445	Castel di Guido	84,241	17.531	20.423	3,30%	22.333	1,87%	23.673	1,20%	24.619	0,80%	24.755	0,11%	24.384	-0,30%	289,4
MASSIMINA-CASTEL DI GUIDO		84,241	17.531	20.423	3,30%	22.333	1,87%	23.673	1,20%	24.619	0,80%	24.755	0,11%	24.384	-0,30%	289,4
443	Maccarese Nord (Est)	1,220	46	75	12,50%	105	8,00%	134	5,50%	153	2,80%	168	2,00%	179	1,30%	146,6
444	La Pisana	5,238	594	1.046	15,20%	1.572	10,04%	1.847	3,50%	1.924	0,84%	1.919	-0,05%	1.785	-1,40%	340,8
MACCARESE EST-LA PISANA		6,458	641	1.121	15,01%	1.677	9,90%	1.980	3,63%	2.077	0,97%	2.087	0,10%	1.964	-1,18%	304,1
452	Cesano	37,997	11.101	13.766	4,80%	15.528	2,56%	16.770	1,60%	16.837	0,08%	16.475	-0,43%	15.701	-0,94%	413,2
CESANO-OSTERIA NUOVA		37,997	11.101	13.766	4,80%	15.528	2,56%	16.770	1,60%	16.837	0,08%	16.475	-0,43%	15.701	-0,94%	413,2





ROMA: AREE ADIACENTI AL COMUNE DI FIUMICINO - Proiezione popolazione residente - valore superiore																
Sud. Top.	Nome	Area	2010	2015	Tasso di crescita	2020	Tasso di crescita	2025	Tasso di crescita	2030	Tasso di crescita	2035	Tasso di crescita	2040	Tasso di crescita	Densità
233	Lido di Ostia Ponente	5,870	49.422	49.768	0,14%	48.872	-0,36%	49.165	0,12%	49.903	0,30%	50.801	0,36%	51.868	0,42%	8.835,6
234	Lido di Ostia Levante	3,307	38.722	38.103	-0,32%	37.036	-0,56%	37.221	0,10%	37.500	0,15%	37.931	0,23%	38.443	0,27%	11.624,5
235	Lido di Castel Fusano	6,183	1.292	1.586	4,55%	1.838	3,17%	2.071	2,54%	2.278	2,00%	2.487	1,83%	2.645	1,27%	427,8
OSTIA		15,360	89.436	89.457	0,00%	87.746	-0,38%	88.457	0,16%	89.681	0,28%	91.219	0,34%	92.956	0,38%	6.051,7
429	Castel Porziano	71,676	500	620	4,80%	744	4,00%	885	3,80%	1.001	2,62%	1.043	0,84%	1.053	0,20%	14,7
430	Castel Fusano	17,510	31.451	39.644	5,21%	43.727	2,06%	45.738	0,92%	45.212	-0,23%	43.946	-0,56%	42.562	-0,63%	2.430,8
431	Mezzocammino	5,120	7.097	8.555	4,11%	10.275	4,02%	11.425	2,24%	12.294	1,52%	12.312	0,03%	12.220	-0,15%	2.386,6
432	Acilia Nord	10,502	32.095	33.587	0,93%	33.688	0,06%	33.284	-0,24%	32.718	-0,34%	31.475	-0,76%	29.838	-1,04%	2.841,2
433	Acilia Sud	10,671	38.941	43.672	2,43%	47.690	1,84%	50.718	1,27%	50.845	0,05%	50.908	0,03%	50.603	-0,12%	4.742,3
434	Casal Palocco	20,322	32.708	34.899	1,34%	36.679	1,02%	37.266	0,32%	37.005	-0,14%	35.599	-0,76%	33.890	-0,96%	1.667,7
435	Ostia Antica	14,997	8.730	9.961	2,82%	11.091	2,27%	12.200	2,00%	13.262	1,74%	13.607	0,52%	13.933	0,48%	929,1
ACILIA		150,797	151.521	170.938	2,56%	183.894	1,52%	191.517	0,83%	192.337	0,09%	188.890	-0,36%	184.100	-0,51%	1.220,8
441	Ponte Galeria	42,989	8.132	9.579	3,56%	10.618	2,17%	11.436	1,54%	12.111	1,18%	12.674	0,93%	12.877	0,32%	299,5
426b	Malagrotta	21,417	1.764	1.807	0,48%	1.835	0,32%	1.851	0,17%	1.857	0,06%	1.882	0,27%	1.773	-1,15%	82,8
PONTE GALERIA		64,406	9.896	11.386	3,01%	12.454	1,88%	13.287	1,34%	13.967	1,02%	14.556	0,84%	14.650	0,13%	227,5
445	Castel di Guido	84,241	17.531	22.045	5,15%	26.586	4,12%	30.919	3,26%	35.619	3,04%	40.677	2,84%	43.768	1,52%	519,6
MASSIMINA-CASTEL DI GUIDO		84,241	17.531	22.045	5,15%	26.586	4,12%	30.919	3,26%	35.619	3,04%	40.677	2,84%	43.768	1,52%	519,6
443	Maccarese Nord (Est)	1,220	46	147	43,80%	431	38,50%	928	23,11%	1.180	5,43%	1.257	1,30%	1.271	0,23%	1.042,2
444	La Pisana	5,238	594	1.141	18,40%	2.079	16,43%	2.865	7,56%	3.457	4,13%	3.650	1,12%	3.734	0,46%	712,9
MACCARESE EST-LA PISANA		6,458	641	1.289	20,23%	2.510	18,95%	3.793	10,23%	4.637	4,45%	4.907	1,17%	5.006	0,40%	775,1
452	Cesano	37,997	11.101	13.838	4,93%	16.502	3,85%	18.771	2,75%	20.113	1,43%	20.676	0,56%	20.810	0,13%	547,7
CESANO-OSTERIA NUOVA		37,997	11.101	13.838	4,93%	16.502	3,85%	18.771	2,75%	20.113	1,43%	20.676	0,56%	20.810	0,13%	547,7



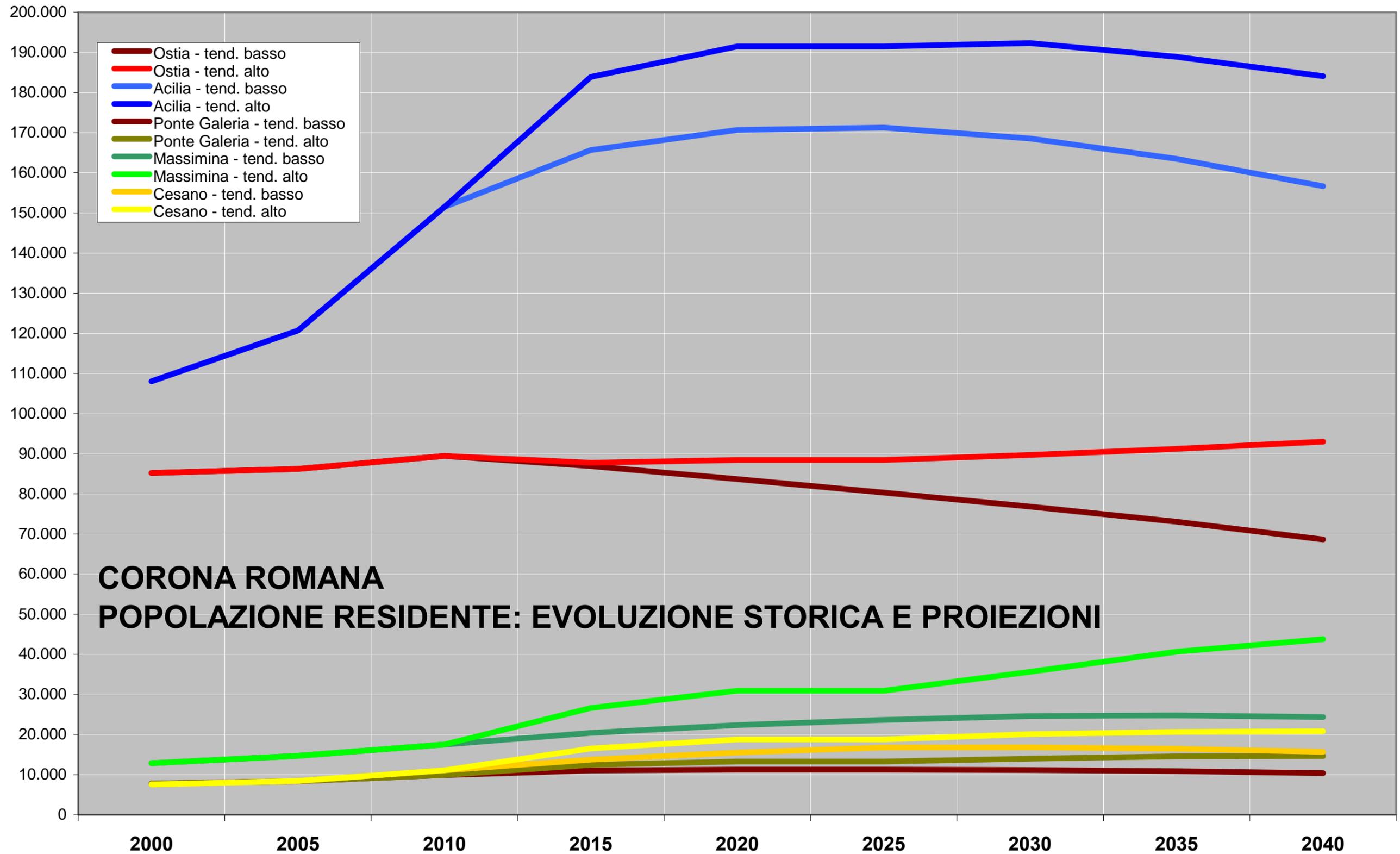
ROMA: aree adiacenti al Comune di Fiumicino - EVOLUZIONE STORICA + PROIEZIONE BASSA

Località	Area	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	Densità
Ostia	15,3603	85.206	86.219	89.436	86.881	83.663	80.293	76.826	73.033	68.619	4.754,6
Acilia	150,7974	108.036	120.720	151.521	165.639	170.652	171.261	168.568	163.457	156.645	1.084,0
Ponte Galeria	64,4061	7.773	8.356	9.896	11.033	11.270	11.259	11.136	10.852	10.379	168,5
Massimina	84,2414	12.868	14.662	17.531	20.423	22.333	23.673	24.619	24.755	24.384	293,9
Maccarese Est	6,4583	379	420	641	1.121	1.677	1.980	2.077	2.087	1.964	323,2
Cesano-Osteria Nuova	37,9973	7.575	8.429	11.101	13.766	15.528	16.770	16.837	16.475	15.701	433,6
CORONA (solo Roma)	359,2608	221.837	238.806	280.125	298.864	305.121	305.236	300.064	290.659	277.691	773,0

ROMA: aree adiacenti al Comune di Fiumicino - EVOLUZIONE STORICA + PROIEZIONE ALTA

Località	Area	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	Densità
Ostia	15,3603	85.206	86.219	89.436	87.746	88.457	88.457	89.681	91.219	92.956	5.938,6
Acilia	150,7974	108.036	120.720	151.521	183.894	191.517	191.517	192.337	188.890	184.100	1.252,6
Ponte Galeria	64,4061	7.773	8.356	9.896	12.454	13.287	13.287	13.967	14.556	14.650	226,0
Massimina	84,2414	12.868	14.662	17.531	26.586	30.919	30.919	35.619	40.677	43.768	482,9
Maccarese Est	6,4583	379	420	641	2.510	3.793	3.793	4.637	4.907	5.006	759,8
Cesano-Osteria Nuova	37,9973	7.575	8.429	11.101	16.502	18.771	18.771	20.113	20.676	20.810	544,1
CORONA (solo Roma)	359,2608	221.837	238.806	280.125	329.690	346.745	346.745	356.354	360.925	361.290	1.005,6







CORONA ESTERNA - POPOLAZIONE RESIDENTE - PROIEZIONI CON TENDENZIALE BASSO

Codice	Comune	Area	01/01/2010	Tasso di crescita	01/01/2015	Tasso di crescita	01/01/2020	Tasso di crescita	01/01/2025	Tasso di crescita	01/01/2030	Tasso di crescita	01/01/2035	Tasso di crescita	01/01/2040	Tasso di crescita	Densità
58004	Allumiere	92,2247	4.341	0,44%	4.364	0,11%	4.369	0,03%	4.371	0,01%	4.360	-0,05%	4.306	-0,25%	4.230	-0,35%	45,9
58005	Anguillara sabazia	74,9263	19.952	3,35%	20.750	0,80%	20.949	0,19%	21.011	0,06%	20.990	-0,02%	20.887	-0,10%	20.744	-0,14%	276,9
58007	Anzio	43,4321	62.306	7,85%	68.159	1,88%	69.691	0,45%	70.172	0,14%	70.011	-0,05%	69.204	-0,23%	68.087	-0,32%	1.567,7
59001	Aprilia	177,6974	74.901	3,01%	77.603	0,72%	78.272	0,17%	78.480	0,05%	78.411	-0,02%	78.064	-0,09%	77.580	-0,12%	436,6
58117	Ardea	50,8975	49.490	8,47%	54.505	2,03%	55.827	0,48%	56.243	0,15%	56.104	-0,05%	55.406	-0,25%	54.442	-0,35%	1.069,6
58013	Bracciano	142,4814	21.337	5,42%	22.721	1,30%	23.074	0,31%	23.184	0,10%	23.147	-0,03%	22.963	-0,16%	22.707	-0,22%	159,4
58029	Cerveteri	134,3976	38.131	2,97%	39.485	0,71%	39.821	0,17%	39.925	0,05%	39.890	-0,02%	39.716	-0,09%	39.474	-0,12%	293,7
59005	Cisterna di latina	187,4312	34.745	-0,15%	34.682	-0,04%	34.667	-0,01%	34.662	0,00%	34.664	0,00%	34.672	0,00%	34.683	0,01%	185,0
58032	Civitavecchia	71,9471	54.857	1,23%	55.665	0,29%	55.862	0,07%	55.922	0,02%	55.902	-0,01%	55.801	-0,04%	55.660	-0,05%	773,6
58116	Ladispoli	26,0003	46.202	4,88%	48.900	1,17%	49.584	0,28%	49.797	0,09%	49.725	-0,03%	49.369	-0,14%	48.874	-0,20%	1.879,7
58050	Lanuvio	43,9104	14.255	4,63%	15.045	1,11%	15.245	0,27%	15.307	0,08%	15.286	-0,03%	15.182	-0,14%	15.037	-0,19%	342,5
59011	Latina	277,0310	127.058	1,90%	129.946	0,45%	130.652	0,11%	130.871	0,03%	130.798	-0,01%	130.433	-0,06%	129.924	-0,08%	469,0
58072	Nettuno	71,4597	48.161	3,14%	49.970	0,75%	50.419	0,18%	50.559	0,06%	50.512	-0,02%	50.279	-0,09%	49.955	-0,13%	699,1
58079	Pomezia	107,3504	68.790	7,10%	74.634	1,70%	76.151	0,41%	76.627	0,13%	76.467	-0,04%	75.670	-0,21%	74.566	-0,29%	694,6
58091	Roma	1.285,7490	3.144.515	1,63%	3.205.833	0,39%	3.225.068	0,12%	3.218.618	-0,04%	3.186.432	-0,20%	3.143.415	-0,27%	3.081.804	-0,39%	2.396,9
58097	Santa marinella	49,1971	18.532	1,46%	18.857	0,35%	18.935	0,08%	18.960	0,03%	18.952	-0,01%	18.911	-0,04%	18.854	-0,06%	383,2
58105	Tolfa	167,5254	5.347	0,49%	5.379	0,12%	5.387	0,03%	5.389	0,01%	5.388	0,00%	5.384	-0,01%	5.379	-0,02%	32,1
58107	Trevignano romano	39,4406	6.439	3,16%	6.683	0,76%	6.743	0,18%	6.762	0,06%	6.755	-0,02%	6.724	-0,09%	6.680	-0,13%	169,4
58111	Velletri	113,2035	53.557	0,76%	54.046	0,18%	54.164	0,04%	54.201	0,01%	54.188	0,00%	54.128	-0,02%	54.043	-0,03%	477,4
CORONA ESTERNA		3.156,30	3.892.918	1,99%	3.987.227	0,48%	4.014.880	0,14%	4.011.061	-0,02%	3.977.983	-0,16%	3.930.514	-0,24%	3.862.722	-0,34%	1.223,8

LEGENDA DENSITA' TERRITORIALI

	Area a prevalente carattere rurale
	Area a carattere periurbano
	Area caratterizzata da elementi urbani in via di densificazione
	Area a carattere prevalentemente urbano
	Area urbana





CORONA ESTERNA - POPOLAZIONE RESIDENTE - PROIEZIONI CON TENDENZIALE ALTO

Codice	Comune	Area	01/01/2010	Tasso di crescita	01/01/2015	Tasso di crescita	01/01/2020	Tasso di crescita	01/01/2025	Tasso di crescita	01/01/2030	Tasso di crescita	01/01/2035	Tasso di crescita	01/01/2040	Tasso di crescita	Densità
58004	Allumiere	92,2247	4.341	0,44%	4.376	0,16%	4.390	0,06%	4.400	0,05%	4.410	0,04%	4.418	0,04%	4.425	0,03%	48,0
58005	Anguillara sabazia	74,9263	19.952	3,35%	22.186	2,24%	23.806	1,46%	25.068	1,06%	25.845	0,62%	26.478	0,49%	26.941	0,35%	359,6
58007	Anzio	43,4321	62.306	7,85%	77.602	4,91%	85.673	2,08%	89.319	0,85%	92.689	0,75%	95.791	0,67%	98.636	0,59%	2.271,1
59001	Aprilia	177,6974	74.901	3,01%	85.837	2,92%	92.318	1,51%	98.457	1,33%	102.838	0,89%	105.718	0,56%	107.990	0,43%	607,7
58117	Ardea	50,8975	49.490	8,47%	64.684	6,14%	78.138	4,16%	81.725	0,92%	85.052	0,81%	88.123	0,72%	90.947	0,64%	1.786,9
58013	Bracciano	142,4814	21.337	5,42%	25.616	4,01%	30.406	3,74%	35.103	3,09%	39.491	2,50%	42.374	1,46%	44.302	0,91%	310,9
58029	Cerveteri	134,3976	38.131	2,97%	42.134	2,10%	45.105	1,41%	46.954	0,82%	48.574	0,69%	49.910	0,55%	50.958	0,42%	379,2
59005	Cisterna di latina	187,4312	34.745	-0,15%	34.648	-0,06%	34.612	-0,02%	34.583	-0,02%	34.558	-0,01%	34.536	-0,01%	34.516	-0,01%	184,2
58032	Civitavecchia	71,9471	54.857	1,23%	57.764	1,06%	60.566	0,97%	62.776	0,73%	64.722	0,62%	66.049	0,41%	67.007	0,29%	931,3
58116	Ladispoli	26,0003	46.202	4,88%	55.466	4,01%	65.644	3,67%	73.948	2,53%	79.383	1,47%	81.844	0,62%	83.355	0,37%	3.205,9
58050	Lanuvio	43,9104	14.538	5,72%	17.693	4,34%	21.232	4,00%	24.948	3,50%	27.580	2,11%	29.496	1,39%	30.602	0,75%	696,9
59011	Latina	277,0310	127.058	1,90%	132.331	0,83%	136.036	0,56%	138.145	0,31%	140.079	0,28%	141.269	0,17%	142.285	0,14%	513,6
58072	Nettuno	71,4597	48.161	3,14%	55.529	3,06%	59.499	1,43%	61.998	0,84%	63.548	0,50%	64.724	0,37%	65.493	0,24%	916,5
58079	Pomezia	107,3504	68.790	7,10%	88.155	5,63%	105.653	3,97%	117.117	2,17%	126.955	1,68%	132.731	0,91%	136.297	0,54%	1.269,6
58091	Roma	1.285,7490	3.155.478	1,81%	3.261.186	0,67%	3.347.608	0,53%	3.426.276	0,47%	3.497.679	0,42%	3.562.386	0,37%	3.620.891	0,33%	2.816,2
58097	Santa marinella	49,1971	18.892	2,46%	20.347	1,54%	21.567	1,20%	22.646	1,00%	23.710	0,94%	24.682	0,82%	25.558	0,71%	519,5
58105	Tolfa	167,5254	5.357	0,59%	5.432	0,28%	5.451	0,07%	5.465	0,05%	5.478	0,05%	5.490	0,04%	5.500	0,04%	32,8
58107	Trevignano romano	39,4406	6.561	4,16%	7.896	4,07%	9.475	4,00%	11.295	3,84%	13.305	3,56%	14.815	2,27%	16.474	2,24%	417,7
58111	Velletri	113,2035	53.557	0,76%	54.314	0,28%	54.598	0,10%	54.823	0,08%	55.025	0,07%	55.204	0,07%	55.363	0,06%	489,1
CORONA ESTERNA		3.156,30	3.904.655	2,15%	4.113.197	1,07%	4.281.776	0,82%	4.415.046	0,62%	4.530.920	0,52%	4.626.037	0,42%	4.707.542	0,35%	1.491,5

LEGENDA DENSITA' TERRITORIALI

	Area a prevalente carattere rurale
	Area a carattere periurbano
	Area caratterizzata da elementi urbani in via di densificazione
	Area a carattere prevalentemente urbano
	Area urbana



1.3. IL GOVERNO DEGLI INSEDIAMENTI COMMERCIALI E LA LORO PROGETTAZIONE

Obiettivi

- a) provvedere un'adeguata offerta di prodotti commerciali e servizi in tutta la fascia costiera dell'area metropolitana di Roma;
- b) sostenere le attività connesse all'agricoltura nelle zone rurali;
- c) incoraggiare un tipo di insediamento commerciale che sia compatibile con gli usi dello spazio circostanti, e che sia funzionale, sicuro, ben progettato;
- d) sostenere il riuso di centri e strutture commerciali esistenti;
- e) promuovere i principi generali che contribuiscono a realizzare luoghi di incontro, simboli della comunità, identità dei luoghi;
- f) completare tutte le destinazioni commerciali isolate che non siano state ancora utilizzate;
- g) incoraggiare l'uso dei principi di progettazione e delle tecniche *smart growth* nella pianificazione comunale e di bacino all'interno della area di intensa attività umana Roma-Aeroporto (Critical Growth Area), come alternativa all'insediamento commerciale convenzionale.

L'insediamento commerciale offre posti di lavoro, gettito fiscale, e beni e servizi alla popolazione in crescita della contea. Storicamente, la gran parte del commercio nell'area di Fiumicino si è localizzata nei centri urbani costieri e soprattutto l'asse Ostia-Isola Sacra-Fiumicino-Aeroporto. Questa collocazione di funzioni commerciali concentrata era adeguata, perché era lì che si trovavano la popolazione e le strutture di trasporto a sostegno del commercio. In tempi più recenti, le tendenze di crescita e localizzative, in particolare per i servizi e il commercio al dettaglio, hanno spostato gli investimenti verso ovest, verso il corridoio Roma-Ponte Galeria-Aeroporto. Questo spostamento dell'insediamento commerciale crea crescenti problemi alle amministrazioni locali, di rafforzamento delle zone commerciali tradizionali. Un esame dell'evoluzione nelle preferenze e stili di vita degli abitanti e di chi lavora nella zona servita dal commercio, può rivitalizzare le zone di insediamento tradizionale. È possibile usare tecniche di progetto per realizzare una identità inconfondibile, e che assicuri anche compatibilità con le zone circostanti.

È essenziale anche sostenere e coinvolgere in un'azione di concerto la zona Agricola di Maccarese e dei Borghi rurali. A questo scopo sono state predisposte apposite categorie e localizzazioni commerciali, per lo *agribusiness* e gli insediamenti ai nodi stradali.

L'INSEDIAMENTO COMMERCIALE

Più dell'80% degli spazi commerciali del litorale della provincia di Roma si trova nell'area della foce del Tevere e dell'Aeroporto intercontinentale, principalmente entro il territorio comunale di Fiumicino. Essi si presentano in varie forme: centri città tradizionali, mall regionali, centri commerciali di dimensione inferiore, fasce stradali commerciali e piccoli complessi di quartiere. Nella contea ci sono due mall regionali che coprono complessivamente una superficie di oltre 100.000 metri quadrati: il centro Parco Leonardo e il Market da Vinci. Le aree residenziali sono una localizzazione adeguata per le funzioni commerciali intensive, a causa della presenza di popolazione e infrastrutture.

Le amministrazioni favoriscono questo uso dello spazio anche perché genera gettito fiscale, e senza un parallelo incremento della popolazione scolastica. Anche per l'orizzonte 2020 è probabile che si continuerà a orientare gli usi commerciali intensivi verso queste aree. L'autostrada Roma-Fiumicino, che taglia l'intero territorio da est a ovest, è uno dei corridoi commerciali principali e in crescita più rapida della regione.

Nel territorio centrosettentrionale del Comune di Fiumicino il totale delle funzioni commerciali è solo del 7% pari a circa 200 ettari di superficie nel 2001, localizzato in modo predominante nei borghi della zona centrale. Questa quantità relativamente piccola di commercio si deve al fatto che ha supportato lo sviluppo commerciale verso le aree urbane più consolidate, là dove appare più appropriato.

Il PSAC individua sette tipologie di uso commerciale, che svolgono varie funzioni:

- 1) Centri urbani
- 2) Arterie urbane commerciali
- 3) Aree commerciali in ambito rurale
- 4) Centri di quartiere
- 5) Aree commerciali nei nodi di viabilità
- 6) Agricultural Business
- 7) Aree per uffici, attività di ricerca e industria

1 - CENTRI URBANI

I nuclei centrali tradizionali delle città e dei borghi del litorale romano sono indispensabili all'economia e vitalità, dei singoli comuni come dell'intero territorio. Questi spazi interni contengono molti edifici notevoli con significato storico, punti di riferimento dal punto di vista architettonico. Molti di questi spazi potranno



essere collegati al litorale e al corridoio fluviale da percorsi pedonali e greenways. L'Amministrazione continuerà a sostenerne la rivitalizzazione attraverso programmi di tipo "strade verdi" o di altro genere conservativo, orientati a edificare secondo la struttura esistente e costruire una forte identità spaziale.

2 -ARTERIE URBANE COMMERCIALI

Le arterie urbane commerciali rappresentano un elemento importante nel panorama urbano romano. Il commercio sulle fasce d'ambito viario offre una grande varietà di prodotti e servizi, ospitando la maggioranza dei nuovi insediamenti collocati entro le aree urbane. Questo tipo di localizzazione si deve alla vicinanza alle reti idriche e fognarie, a nuclei di popolazione residente, a strade di grande percorrenza e traffico. Esempi di questo tipo di insediamento sono: via delle Baleniere, via Vasco de Gama, corso Duca di Genova in Ostia, via della Torre Clementina e via Giorgio Giorgis in Fiumicino. Le funzioni commerciali in zone urbane si concentrano in particolare su fasce d'ambito della via Portuense e via della Foce Micina a Fiumicino e in viale di Castel San Giorgio e via della Muratela in Maccarese. La pressione per nuovi insediamenti in queste zone è destinata a continuare e incrementarsi nel futuro.

Il PSAC propone di scoraggiare gli insediamenti nei tratti delle medesime strade non inclusi in circoscrizioni comunali di tipo urbano. Le sole funzioni commerciali prese in considerazione saranno quelle in località dove già esiste accesso ai servizi comunali, oltre ad una coerenza con gli strumenti urbanistici municipali. Questi nuovi eventuali interventi dovranno coordinarsi con le linee generali di governo del territorio per quanto riguarda gli accessi stradali. Per l'approvazione dei progetti verranno considerati elementi chiave sia la compatibilità ed estetica generale degli edifici e arredi a verde, sia l'organizzazione del traffico. Verranno fortemente scoraggiate fasce commerciali mal progettate.

Nello stesso tempo il PSAC propone una limitazione dell'espansione degli insediamenti commerciali verso ovest e la Critical Growth Area (Fiumicino/Isola Sacra/Aeroporto Est): in sostanza la proposta è di scoraggiare la fusione dell'abitato di Fiumicino con la periferia romana attraverso le grandi attrezzature di Parco Leonardo e Ponte Galeria/Fiera. Le funzioni commerciali entro quella che è stata definita Critical Growth Area verranno utilizzate a servizio dello sviluppo dei quartieri. I nuovi complessi verranno orientati invece verso il Corridoio Urbano o i nuclei centrali. Le opportunità di insediamento nel Corridoio Urbano sosterranno la modernizzazione dei complessi esistenti, e insieme la rinascita del commercio nelle zone centrali di Fiumicino.

3 – AREE COMMERCIALI IN AMBITO RURALE

Con la crescita della popolazione, aumenterà anche la pressione verso uno sviluppo commerciale sparso, nella parte centrale e occidentale del territorio comunale. L'Amministrazione continuerà a incoraggiare e orientare le funzioni commerciali verso zone con tale destinazione localizzate nelle aree

urbane e nei borghi rurali, dove si collocano storicamente e dove esistono o sono previste le necessarie infrastrutture. I borghi di questa area comprendono: Maccarese, Palidoro, Torrimpietra, Passoscuro, Aranova e Testa di Lepre.

Secondo i dettami del nuovo PTPR le nuove attività debbano utilizzare ovunque possibile le strutture già esistenti, e che i nuovi edifici devono adeguarsi al carattere storico di ciascun centro rurale. L'Amministrazione dovrà evitare gli effetti di degrado degli insediamenti commerciali non compatibili, pur sostenendo i borghi e i villaggi rurali nel mantenimento e sviluppo delle funzioni commerciali.

4 – CENTRI DI QUARTIERE

Sono centri commerciali di quartiere quelli di dimensione contenuta, localizzati principalmente entro le zone residenziali della Critical Growth Area. Lo sviluppo residenziale della zona aumenterà il bisogno di beni e servizi. A tale necessità è possibile rispondere anche senza le abituali fasce commerciali o concentrazioni agli incroci stradali. Centri di quartiere come la zona Panorama/Appagliatore di Ostia Nord sono un modo di offrire merci e servizi compatibilmente a dimensioni e caratteristiche tipiche della zona. Questi centri sono un'alternativa al solito *sprawl* suburbano, e svolgono molteplici funzioni: acquisti, servizi, luoghi di incontro, e inoltre contribuiscono a conferire una identità spaziale ai luoghi. Devono essere progettati come parte integrante dell'insediamento residenziale. Le caratteristiche generali devono essere quelle di insediamento compatto, buona organizzazione degli accessi e del traffico, parcheggi ben concepiti, elementi *pedestrian friendly*. I centri di quartiere rappresentano un avanzamento anche in termini ambientali, riducendo al dipendenza dall'automobile.

5 – AREE COMMERCIALI NEI NODI DI VIABILITÀ

Le funzioni commerciali crossroad sono previste negli incroci strategici, ad offrire un servizio a chi si sposta in automobile, e coerentemente a localizzazione, modi e volumi di traffico, accessibilità, usi attuali dello spazio. Esempi di questo tipo comprendono il nodo di Coccia di Morto-Foce Micina. La funzione generale di questi insediamenti è di offrire strutture orientate al viaggio (automobile e cicli), come stazioni di servizio o mini-maket, secondo modalità efficienti, sicure, esteticamente piacevoli. Le costruzioni dovranno essere di dimensioni limitate, e le funzioni contenute.

Si scoraggiano servizi organizzati sulle fasce laterali, ad evitare la concorrenza con quelli delle vicine città o villaggi, oltre che la tendenza allo *sprawl*. Per ottenere spazi legati all'uso dell'auto che siano funzionali e attraenti, vanno predisposte adeguate corsie di accesso e uscita, arretramenti, segnaletica e arredo a verde. È altamente raccomandato un controllo sui progetti, perché tendano a realizzare un carattere rurale e ad adeguarsi all'ambiente circostante.



6 - AGRICULTURAL BUSINESS

Scopo di questa categoria di funzione commerciale è quello di offrire spazi alla localizzazione e sviluppo di attività legate alla zona agricola. Si tratta di funzioni che svolgono un ruolo vitale nel sostenere l'economia del territorio fiomicinese e di tutta la parte nordoccidentale dell'area metropolitana romana, e offrono occasione di stabilità e crescita ai borghi rurali. Queste attività comprendono servizi, commercio, produzione, ricerche, magazzini, mercati e usi correlati, tutti dipendenti o strettamente legati alle attività agricole. Le zone agricultural business sono in genere localizzate nell'area centrale e settentrionale del Comune di Fiumicino, e si incoraggia per queste funzioni il riuso degli edifici esistenti, o il collocarsi come estensione dei villaggi. L'agricoltura anche nel futuro offrirà grandi vantaggi economici: incoraggiare la crescita e lo sviluppo delle zone agribusiness entro spazi adeguati contribuirà alla vitalità economica dei borghi centrali e settentrionali.

7 - AREE PER UFFICI, ATTIVITÀ DI RICERCA E INDUSTRIA

Nel territorio di Fiumicino si sono iniziati a sviluppare grossi complessi per uffici, principalmente nei corridoi delle autostrade A91 Roma-Aeroporto e A12 Roma-Civitavecchia. Aree destinate alla ricerca sono invece in via implementazione nell'area di Maccarese (all'interno della Tenuta Agricola).

Il PSAC definisce come area idonea allo sviluppo di spazi industriali la fascia Maccarese-Torrimpietra-Palidoro. In questo modo gli impianti saranno collocati nei pressi dei centri, dove sono disponibili reti idriche, fognarie, elettriche. Nell'area Aeroporto Est la pianificazione per il breve e medio periodo già prevede aree per funzioni commerciali e servizi di dimensioni significative.

LA PROGETTAZIONE DEGLI SPAZI COMMERCIALI

I modi della progettazione commerciale contribuiscono a comunicare un'immagine, e a rendere desiderabili gli spazi. I criteri di approvazione dei progetti sono il modo più efficace per le Amministrazioni, per orientare l'edificazione a comunicare un'idea di vivibilità e vivacità economica. La progettazione deve superare la sola osservanza delle tradizionali regole di zoning e orientarsi ai dettagli, che costruiscono luoghi di incontro, spazi simbolici, identità locale.

Nel suo libro "City Comforts", David Sucher fornisce alcuni esempi di "... piccole cose che rendono piacevole la vita urbana: luoghi dove le persone possano incontrarsi, metodi per contenere l'invasione delle automobili e fare degli edifici dei buoni vicini. Molti di questi piccoli dettagli sono talmente ovvi da risultare invisibili". Dettagli che possono migliorare le zone commerciali e al tempo stesso attirare la clientela per acquisti e sosta in un'atmosfera piacevole. Questi dettagli comprendono:

- spazi pubblici dotati di posti per sedersi;
- spazi da gioco interni a quelli commerciali;
- svolgere una funzione di "portale" per i quartieri;
- attutire l'effetto dell'edificato attraverso l'uso del verde;
- personalizzare gli spazi con l'uso di opere d'arte;
- attirare il traffico pedonale con fronti commerciali interessanti;
- realizzare spazi destinati alla musica;
- incoraggiare i rapporti sociali con strutture come i tavoli per giocare a scacchi;
- utilizzare la vegetazione locale;
- consentire la presenza di negozi "d'angolo" locali;
- offrire rastrelliere per le biciclette;
- avvicinare gli edifici alla linea del marciapiede;
- rendere visibili gli spazi di lavoro;
- uso di vari strumenti (eventi come illuminazioni particolari, sedute attraenti o giochi d'acqua) per consentire la conversazione.

Sempre di più, nei centri commerciali di grande e piccola dimensione si trovano caratteristici ristoranti fast-food, stazioni di servizio, supermercati, mini-malls, alberghi, lavaggio auto, e altre funzioni immediatamente riconoscibili si trovano nelle fasce stradali o nei centri dei quartieri. È la strategia di mercato delle grandi compagnie, per essere facilmente identificate e offrire al cliente un senso di familiarità attraverso la ripetizione delle immagini standardizzate del marchio (logo). L'uso di edifici e segnaletica standardizzata ha evidentemente un impatto sulle città dotate di una propria identità storica, e può danneggiare il lavoro delle comunità per ottenere un caratteristico ambiente locale. La predisposizione e attuazione di linee guida per il progetto, e relative norme, può aiutare le amministrazioni a adattare i dettagli progettuali ai propri caratteristici orientamenti. Kenneth Hall e Gerald Porterfield, nel loro "Community by Design" dimostrano l'importanza dei percorsi pedonali, dei margini, distretti, nodi, punti focali, nelle linee guida per il progetto.

Una certa cura per gli arredi a verde, l'illuminazione, stili architettonici, particolari, materiali, rappresenta una distinzione in positivo, nell'adeguamento ai caratteri locali. Gli edifici delle grandi catene che riflettano anche caratteri locali contribuiscono a creare una certa identità del quartiere e un senso di appartenenza,



aiutano anche a definire spazi commerciali distinguibili, aumentando i clienti e i profitti delle imprese, oltre ad offrire possibilità di adattamento futuro degli edifici a usi diversi.

POLITICHE DI PIANO

- a) Collaborare coi gruppi locali e regionali, e con le Camere di Commercio per sostenere uno sviluppo pianificato delle attività commerciali che vada incontro ai bisogni delle città.
- b) Incoraggiare e promuovere le varie attività legate all'agricoltura nelle zone rurali, come la produzione, vendita e ricerca relativa a beni e servizi per queste zone.
- c) Sostenere alti livelli di progettazione, in particolare per quanto riguarda gli accessi stradali, gli arredi a verde, la segnaletica, l'estetica, per le zone commerciali;
- d) Richiedere che gli insediamenti commerciali mantengano e migliorino caratteristiche naturali come la vegetazione, la fauna, i corsi d'acqua, le zone umide, pendenze e vedute.
- e) Impedire una localizzazione sparsa delle funzioni commerciali non legate all'agricoltura nelle aree rurali esterne ai municipi.
- f) Sostenere le cittadine e i villaggi nella conservazione e rivitalizzazione dei propri centri, riutilizzando ovunque possibile gli elementi del tessuto storico.
- g) Coordinare l'insediamento commerciale con eventi locali, informazioni ai visitatori, possibilità di sviluppo turistico.
- h) Incoraggiare linee guida per la progettazione di centri di quartiere integrati nei piani per le zone residenziali.
- i) Sostenere linee guida progettuali per le aree commerciali negli incroci stradali a ciò destinati, in particolare per quanto riguarda parcheggi, accessi, illuminazione e segnaletica.

LA RINASCITA DEL CORRIDOIO URBANO: RIUSO DELLE FASCE COMMERCIALI STRADALI

L'aggiornamento (*retrofit*) dei centri commerciali sulle fasce stradali attraverso una riprogettazione attuata per fasi successive, può trasformare gradualmente queste zone in aree a funzioni miste. Il successo di una operazione può fungere da spinta per l'azione in altri corridoi. Quelli che seguono sono alcuni strumenti di intervento sulle fasce commerciali:

- a) Mantenere lo sviluppo longitudinale dei distretti commerciali esistenti al di sotto degli ottocento metri;
- b) Realizzare davanti ai grandi piazzali a parcheggio un fronte commerciale compatto o continuo, che definisca la strada, coi parcheggi collocati sul retro;

- c) Collocare lungo i fronti edifici con architetture attraenti, insegne e organizzazione dei marciapiedi, invece di parcheggi e segnaletica su pali;
- d) Unificare gli ingressi dalla strada entro poche corsie comuni, con strade di servizio interne organizzate in base agli isolati, che colleghino le varie attività;
- e) Contribuire a rendere unico l'ambiente stradale e migliorare l'aspetto dei percorsi pubblici con alberature stradali laterali e centrali, alta qualità degli arredi a verde, pavimentazioni decorative, arredi stradali (panchine, cestini dei rifiuti), illuminazione.
- f) Realizzare marciapiedi e percorsi di attraversamento in tutta l'area per creare connessioni coi parcheggi comuni, i trasporti pubblici, i collegamenti fra i vari negozi e con le zone residenziali;
- g) Incoraggiare una mescolanza di abitazioni e altre funzioni con quelle commerciali, come primo passo verso quartieri percorribili a piedi, anziché ambienti strettamente commerciali e orientati all'auto.

(Fonti: "Tools for Improving Strip Commercial Corridors", Georgia Department of Community Affairs; "Commercial Strip Redevelopment", Dutchess County Planning and Development, New York, 2003).

La valutazione dei progetti di nuove costruzioni, o di trasformazione dei complessi esistenti, deve tenere in conto:

- **Localizzazione:** quanto è adeguato, il sito prescelto, alla città nel suo insieme? Si tratta di un progetto fattibile, dal punto di vista funzionale e localizzativo? Si aggiunge coerentemente alle strutture commerciali esistenti? Contiene elementi progettuali che completano e arricchiscono l'area circostante?
- **Tempi:** questo progetto commerciale, si inserisce coerentemente nelle attività diurne e notturne dell'area circostante, e nelle eventuali variazioni stagionali? Offre un senso di continuità all'interno della zona?
- **Movimento:** si tratta di uno spazio accessibile agli utenti del trasporto pubblico, ai pedoni, agli automobilisti?
- **Compatibilità:** si valuti il progetto, usando linee guida che considerino: inclinazione dei tetti, distanze fra gli edifici, altezza e sviluppo degli edifici, altezza delle finestre, fronte strada, caratteri architettonici, massa, materiali. L'illuminazione è coordinata con le insegne, gli impianti tecnici, le alberature stradali, la collocazione dei parcheggi e corsie di accesso?

(Fonte: "Building a foundation to assess the broader social, economic and environmental issues of development", Kinnelon Commons, New Jersey, 2001).



1.4. BUONE PRATICHE:

LE "NUOVE CENTRALITÀ" IN UN PIANO DI CONTEA DELLA CALIFORNIA

Estratti da un General Plan (2003); in particolare i tentativi di arginare lo sprawl costruendo luoghi serviti urbani di socialità (f.b.)

Riverside County, California, General Plan, 2003, Capitolo 3: Uso del Suolo.

La Riverside County si trova in California meridionale, a est della Orange County, a nord delle contee San Diego e Imperial, a sud della San Bernardino e di quella di Los Angeles. La Riverside County è la quarta contea dello stato per quanto riguarda la superficie, coprendo circa 19.200 kmq, ed estendendosi verso ovest dal corso del fiume Colorado sino a una ventina di chilometri dall'Oceano Pacifico, per un totale di 320 chilometri. Le dimensioni sono più o meno quelle dello stato del New Jersey. La Riverside County ospita una spettacolare serie di elementi geografici quali deserti, cime coperte di neve e frastagliati crinali, profonde valli, foreste, fertili zone agricole. Nel quadro di questo ricco paesaggio vari insediamenti umani, consolidati e in via di sviluppo, di tipo urbano, suburbano e rurale. L'insieme delle caratteristiche fisiche offre un ambiente ad una notevole diversità di habitat naturali e risorse biologiche. In più, la diversificazione della Riverside County provvede uno spazio di vita adatto ad ogni gusto: città dense, enclaves suburbane, luoghi di villeggiatura, comunità rurali e agricole, aree abitate "equestri" e altre zone a popolazione sparsa.

La Riverside County è sommariamente divisibile fra la parte est e quella ovest dalle catene montuose San Jacinto e Santa Rosa. Una profonda valle chiamata San Gorgonio Pass, fiancheggiata dalle montagne di San Jacinto e San Gorgonio, crea un corridoio accessibile tra queste due parti. Le montagne delle catene di San Bernardino e Little San Bernardino definiscono una parte del confine settentrionale, mentre altre numerose catene minori, tra cui quelle della Santa Rosa Wilderness e Cleveland National Forest, fungono da margini lungo i confini meridionali e occidentali della contea.

Le due metà, orientale e occidentale si distinguono per caratteristiche fisiche e modalità storiche di sviluppo. La porzione occidentale della Contea è più o meno randa la metà di quella orientale, definita dalle montagne di Santa Ana e dalla Cleveland National Forest a ovest, e dalle montagne San Jacinto Mountains e San Bernardino National Forest a est. Rispetto alla parte orientale della Riverside County, quella occidentale contiene la principale concentrazione demografica, e subisce le maggiori spinte alla crescita. La maggioranza della popolazione si concentra nelle circoscrizioni municipali di Corona, Riverside, Beaumont, Banning, Norco, Lake Elsinore, Perris, Hemet, San Jacinto, Moreno Valley, Calimesa, Canyon Lake, Murrieta, e Temecula.

Il fiume Santa Ana, che nasce dalle montagne di San Bernardino, scorre attraverso la porzione settentrionale della zona occidentale della contea, e poi nella Orange County fino a raggiungere l'Oceano Pacifico. Il fiume San Jacinto, che nasce dalle montagne di Santa Rosa e San Jacinto, taglia più o meno nel mezzo la parte occidentale della contea e finisce nel lago Elsinore. Parecchi laghi artificiali, che provvedono scorte d'acqua e spazi per il tempo libero, sono collocati in questa parte della contea, come Lake Mathews, Lake Perris, Lake Skinner, Vail Lake, e Diamond Valley Lake.

La porzione orientale della Riverside County è delimitata dal fiume Colorado a est, e dalle montagne di Santa Rosa e San Jacinto a ovest. Questa parte della contea si distingue da quella occidentale per i terreni desertici e dalla relativamente minore popolazione, con meno centri congestionati.

La gran parte della popolazione di quest'area della contea si concentra nella Coachella Valley, nelle circoscrizioni municipali di Desert Hot Springs, Palm Springs, Cathedral City, Rancho Mirage, Indian Wells, Palm Desert, La Quinta, Indio, e Coachella. Molti di questi centri sono conosciuti per la notevole presenza di seconde case, abitazione di pensionati, pratica del golf. Lo Joshua Tree National Park, noto per i suoi importanti habitat desertici, costituisce un margine naturale a settentrione della Coachella Valley. Il torrente Whitewater, corso d'acqua stagionale che si forma nelle montagne di San Bernardino, scorre attraverso la Coachella Valley sino a sfociare nel Salton Sea all'estremità meridionale della valle. Nella valle si è sviluppata una ricca economia agricola, che contribuisce al carattere rurale della parte orientale della Riverside County.

Una vasta area di territorio desertico separa la Coachella Valley dal corso del fiume Colorado. La città di Blythe si trova nella Palo Verde Valley lungo il fiume, in una delle aree agricole più produttive della contea.

QUADRO GENERALE DEL PIANO

Al centro della visione generale per la Riverside County sta la volontà di mantenere e sviluppare le peculiari caratteristiche della contea, come le straordinarie risorse naturali e caratteristici centri urbani, individuando chiaramente le zone da tutelare e conservare. Elemento chiave per conseguire tale obiettivo è concentrare la crescita futura secondo modalità che siano complementari e comprendano i sistemi di mobilità e quello degli spazi aperti. In sintesi, lo sviluppo futuro dovrà orientarsi verso aree ben servite da strutture pubbliche e servizi, con particolare attenzione alle caratteristiche ambientali più significative, come i bacini di drenaggio, le zone soggette a rischi naturali, le zone di rilevanza paesistica. Elemento centrale di questo Piano Generale non è proseguire a separare gli usi dello spazio, ma costituire e connettere comunità "integrali". Questa prospettiva per la Riverside County vuole realizzarsi attraverso gli elementi base che seguono:



- Realizzare centri di città in posizioni strategiche e riorganizzare quelli esistenti secondo un insieme di funzioni adattate al trasporto collettivo e integrate fra commercio, residenza, attività economiche, verde, funzioni civiche, per il tempo libero, culturali, raggiungibili a piedi dalle strutture di trasporto. Questi centri città sono pensati per contenere una parte dello sviluppo futuro consentendo maggiori densità e intensità per ridurre lo sprawl e le superfici necessarie alle infrastrutture pubbliche;
- Costituire un sistema di spazi aperti integrato e multifunzione che offra varie possibilità, tra cui: costituire una cornice allo sviluppo insediativo che risponda ai bisogni di tempo libero attivo e passivo; fungere da elemento separatore fra i centri abitati; mantenere le caratteristiche storiche della Riverside County;
- Organizzare un sistema di trasporto multimodale che serva ad una popolazione in crescita e sia integrato con i vari usi del suolo attraverso un tipo di insediamento e infrastrutture adatti allo scopo. Questo sistema di trasporto sarà connesso a scala regionale e locale, comprendendo il trasporto veicolare privato, quello pubblico, il programma Oasis, collegamenti pedonali e piste ciclabili, sentieri, collegamenti aerei, varie forme di trasporto non motorizzato. Il sistema è adattato a ciascun centro e deve offrire possibilità di spostamento attraenti e sicure;
- Consentire un'equilibrata miscela di usi del suolo urbano, come funzioni commerciali, uffici, industrie, agricoltura, spazi aperti, e insieme una varietà di tipologie residenziali, densità, intensità in localizzazioni adeguate che si rivolgano ad una moltitudine di segmenti di mercato. Il piano urbanistico prevede vari tipi di insediamento residenziale, da quello a carattere rurale sino agli appartamenti urbani;
- Organizzare le varie comunità della Riverside County, che stanno crescendo ciascuna secondo una propria direzione, ritmi e contesto. Ciò comprende la tutela del carattere locale in alcuni casi, l'inserimento dello sviluppo in altri, un insieme di crescita e conservazione in altri ancora;
- Cooperare a scala regionale sulle questioni della mobilità, lo sviluppo dei sistemi di trasporto, la riduzione della congestione da traffico, acque e aria pulita, gestione dei bacini idrici, reti ecologiche; infine
- Utilizzare un sistema di incentivi pensati per facilitare il raggiungimento di questi fini generali in un contesto di libero mercato.

La parte sull'uso del suolo del General Plan istituisce una complessa interrelazione di funzioni nello spazio che contribuiscono al raggiungimento di molti degli obiettivi del piano. Aderendo strettamente alle linee fissate, è possibile sviluppare uno spazio di contea autosufficiente, con caratteristiche fisiche e una qualità di vita altamente desiderabili. La realizzazione del piano dipenderà dalla definizione di ben concepiti e generali strumenti di attuazione, dal sostegno costante e capacità di visione dell'amministrazione di Contea.

POLITICHE DI DESTINAZIONE D'USO DEL SUOLO

La sezione che segue descrive le Componenti Fondamentali per quanto riguarda le destinazioni d'uso del suolo e offre orientamenti per il tipo di interventi adeguati all'interno di ciascuna categoria, così come illustrato sia dalla carta del General Plan che da quelle dei Piani d'Area.

COMPONENTE FONDAMENTALE	DESTINAZIONE DEI PIANI D'AREA
Agricoltura	Agricoltura
Spazio Rurale	Rurale Residenziale (dimensione minima del lotto: 2 ettari) Rurale Montano (dimensione minima del lotto: 4 ettari) Rurale zone Desertiche (dimensione minima del lotto: 4 ettari)
Insedimento Rurale	Residenziale Rurale densità "tenuta" (dimensione minima del lotto: 0,8 ettari) Residenziale Rurale densità molto bassa (dimensione minima del lotto: 0,4 ettari) Residenziale Rurale densità bassa (dimensione minima del lotto: 0,2 ettari)
Spazio Aperto	Spazio Aperto Conservazione Spazio Aperto Conservazione-Habitat naturali Spazio Aperto – Tempo Libero Spazio Aperto – Rurale Spazio Aperto – Acque Spazio Aperto – Risorse Minerali
Sviluppo Urbano	Residenza densità "tenuta" (dimensione minima del lotto: 0,8 ettari) Residenziale densità molto bassa (dimensione minima del lotto: 0,4 ettari) Residenziale bassa densità (dimensione minima del lotto: 0,2 ettari) Residenziale media densità (5-12 abitazioni ettaro) Residenziale densità medio-alta (12-20 abitazioni ettaro) Residenziale alta densità (20-35 abitazioni ettaro) Residenziale densità molto alta (35-50 abitazioni ettaro) Residenziale massima densità (oltre 50 abitazioni ettaro) Commercio al dettaglio Turistico Uffici <i>Community Center</i> Industria leggera Industria <i>Business Park</i> Servizi Pubblici <i>Aree Mixed Use</i>



Le destinazioni d'uso sono organizzate secondo una duplice gerarchia, così come mostra la tabella di pag. 19: quelle fondamentali del Piano Generale e quelle dei Piani d'Area. Le componenti del piano generale descrivono la natura generale e scopo di ciascuna delle cinque funzioni base: Agricoltura, Spazio Rurale, Insediamento Rurale, Spazio Aperto, Sviluppo Urbano. Queste componenti fondamentali sono di carattere generale e non definiscono specifici usi del suolo su singole proprietà localizzate entro i confini dei Piani d'Area.

ZONE COMMERCIALI

Le funzioni commerciali sono critiche per la stabilità economica e fiscale di lungo termine della Contea. Queste attività contribuiscono ad offrire posti di lavoro per gli abitanti, allo sviluppo ed equilibrio economico dei centri, facilitano la formazione di una base di contribuenti che aiuta ad offrire le necessari strutture e servizi pubblici. Le fasce commerciali non espressamente pianificate, sottoutilizzate, prive di manutenzione si trasformano in elementi tali da ledere la qualità urbana, e ostacolare l'efficienza degli assi stradali che le attraversano. Scopo di questo piano generale è di trovare spazi adeguati alla domanda commerciale, stimolare lo sviluppo di centri, organizzare una varietà di funzioni, ed assicurare che i complessi nuovi o ristrutturati migliorino le caratteristiche delle varie zone e siano integrati entro le comunità a cui si rivolgono. Come recita il documento di programmazione della Contea,

“Si creano raggruppamenti di attività simili in aree a ciò destinate, per la creazione di posti di lavoro, e il nostro sistema generale di formazione offre preparazione e addestramento per i lavori svolti in tali luoghi.”

Le funzioni commerciali nell'ambito delle zone di sviluppo urbano si articolano in tre destinazioni per quanto riguarda i piani di area: commercio al dettaglio, uffici, attività connesse al turismo.

Commercio al Dettaglio – Questa destinazione d'uso consente le funzioni commerciali a livello di quartiere, urbano e regionale, oltre a studi professionali e usi commerciali orientati al turismo. È consentita compatibilmente agli usi circostanti, e in base alla quantità di superfici commerciali già realizzate entro il territorio di contea non appartenente a circoscrizioni comunali [unincorporated n.d.T.]. Le quantità di superfici destinate a Commercio al Dettaglio nel piano generale di contea superano quelle stimate necessarie alla popolazione di contea, se completamente sfruttate. Questa sovraofferta assicura che si mantenga una certa flessibilità nella scelta delle localizzazioni per gli interventi futuri. L'indice di fabbricabilità varia da 0,2 a 0,35. (allo scopo di prevedere più accuratamente il potenziale di sviluppo commerciale all'interno del territorio di contea, e i relativi impatti ambientali e sul traffico, le proiezioni statistiche utilizzate per la Valutazione di Impatto del piano hanno assunto che in definitiva si possa utilizzare a scopi commerciali il 40% dell'area a questa destinazione. In più è stato presunto che il

rimanente 60% delle superfici probabilmente sarà utilizzato per la destinazione Residenziale Media Densità).

Turismo – La destinazione commerciale/turismo consente le attività commerciali connesse al turismo come alberghi, campi da golf, spazi per il tempo libero e il divertimento. Questi usi sono consentiti se compatibili con le funzioni circostanti. Indici di fabbricabilità da 0,2 a 0,35.

Uffici – La destinazione commerciale/uffici consente varie funzioni terziarie, come istituti finanziari, servizi legali, assicurativi, e altre attività. Le funzioni sono consentite compatibilmente a quelle circostanti. Indici di fabbricabilità da 0,35 a 1,0.

COMMUNITY CENTER

Uno dei concetti centrali sia del programma generale di contea che del Piano, è la creazione di centri comunitari. Come affermato nel programma:

“I nostri centri abitati mantengono le proprie particolari caratteristiche, di essere circondate nella maggior parte dei casi da spazi aperti o usi non intensivi, il che contribuisce alla loro identità. I centri comunitari, luoghi di incontro, particolari punti focali distintivi di ciascuna comunità, rafforzano questa sensazione”.

Lo scopo dei community centers è multiplo: contenere gli sviluppi futuri, stabilire un nuovo tipo di sviluppo per la contea, definire e individuare i centri abitati, conseguire altri aspetti del programma di contea come una migliore mobilità o la tutela e offerta di spazi aperti. Essenzialmente i community centers sono pensati per accogliere densità superiori e ridurre lo sprawl. Ciò a sua volta contribuirà a tutelare gli insediamenti rurali, le caratteristiche tipiche e gli spazi aperti.

Questi community centers sono appositamente concepiti per operare in modo diverso dal classico insediamento a singole e segregate funzioni. Usi del suolo e attività sono pensati insieme secondo modi integrati a creare un ambiente urbano dinamico che funga da centro di attività per l'area circostante. Spazi e funzioni che si trovano nei community centers contribuiscono a costruire una “identità spaziale”. Qui si trovano varie densità residenziali, altre attività, spazi pubblici il tutto integrato in modo da promuovere il traffico pedonale e ridurre al minimo la dominanza dell'automobile. Funzioni pubbliche e semipubbliche come edifici civici, scuole, spazi aperti, strutture culturali e per il divertimento fanno pure parte integrante dei community centers. A causa della natura più intensiva e compatta del complesso edificato, questi centri possono ospitare e sostenere più facilmente un servizio di trasporto pubblico insieme ad altre forme di mobilità come quella pedonale e ciclabile.

I community centers normalmente consistono di due livelli di intervento: un “nucleo centrale” che contiene le funzioni a più alta intensità, e una “area semicentrale” in cui l'intensità edilizia decresce man mano ci si allontana dal centro. Questo tipo di destinazione d'uso consente un insieme di interventi organizzati in



orizzontale e verticale su uno o più lotti, e può costruirsi sia in una serie di strutture indipendenti che combinate in un solo edificio.

Questi centri devono essere progettati in modo da incoraggiare ambienti pedonali sicuri e vivaci, servizi e commercio al pianterreno e uffici e residenza a quelli superiori.

Scala, dimensioni e miscela funzionale dei community centers variano a seconda del carattere dell'area circostante. L'articolazione è per quattro tipi che riflettono varianti di dimensione, scala, ruolo e miscela funzionale: Centri di Villaggio, Centri di Cittadina, Centri di Attività, Centri per il Tempo Libero. Gli specifici ruoli di ciascun centro previsto dal piano sono descritti nei singoli Piani d'Area che li contengono.

Centri di Villaggio – Sono community centers a orientamento pedonale che servono le zone residenziali vicine. Si tratta dei centri di scala minore, e sono pensati per riprodurre un'atmosfera da villaggio o centro di paese. Sono particolarmente adatti in ambiente suburbano. Le funzioni consentite nei Centri di Villaggio comprendono:

- Residenza a densità Alta e Molto Alta nel nucleo centrale;
- Residenza a densità Alta nella zona semicentrale;
- Commercio al dettaglio;
- Uffici;
- Servizi Pubblici; infine
- Spazi Aperti e per il Tempo Libero.

Le funzioni tipiche possono comprendere quelle pubbliche o semipubbliche (scuole, piazze, centri culturali, verde), commercio di quartiere o di scala urbana, usi per il tempo libero, uffici, residenza organizzata per corti o in linea. Di particolare importanza in genere le varie funzioni in cui si articola il Commercio, come alimentari, drogheria e altri, o gli Uffici, di tipo professionale o di servizi finanziari. Le densità residenziali variano da 12 a 50 abitazioni per ettaro, mentre le intensità non residenziali vanno da un indice di fabbricabilità di 0,2 sino a 0,5.

Centri di Cittadina – Consentono mescolanze più complesse e intense di funzioni rispetto ai Centri di Villaggio. I Centri di Cittadina possono essere collocati entro aree urbane dense o servire da nucleo di riferimento per una vasta zona suburbana. Offrono funzioni come quelle tradizionali di un distretto "downtown". Vi si trovano elementi di attrazione a scala regionale, oltre alle strutture e servizi a servizio dei residenti e lavoratori locali. Le funzioni consentite comprendono:

- Densità Residenziale Massima entro o nelle adiacenze del nucleo centrale;
- Densità Residenziale Molto Alta nel nucleo centrale e zona semicentrale;

- Commercio al dettaglio;
- Uffici;
- Attività Turistiche;
- Servizi Pubblici; infine
- Spazi Aperti e per il Tempo Libero

Le funzioni caratteristiche di un Centro di Cittadina sono quelle del commercio e degli uffici. L'offerta può comprendere servizi di scala sia locale che regionale come ristoranti, libreria, negozi specializzati di livello superiore, complessi per uffici anche sviluppati in altezza, servizi alle imprese, sanitari, day care, alberghi. Le funzioni pubbliche sono quelle associate all'idea di "downtown" come biblioteche, strutture culturali, spazi comunitari, sportivi e per il tempo libero, teatri, piazze, parchi urbani. Tra le altre funzioni, residenze multifamiliari e monofamiliari. Le densità variano da 25 a 100 abitazioni ettaro, mentre le intensità non residenziali da un indice di fabbricabilità di 0,5 sino a 3,0.

Centri di Attività – Possono essere considerati un punto di concentrazione di posti di lavoro. Variano in scala e dimensioni, ma sono tutti pensati per offrire un servizio a scala regionale che mescoli business park e altri uffici, sostenga funzioni commerciali al dettaglio e residenza ad alta densità. Gli usi consentiti sono:

- Densità Residenziale Massima entro il nucleo centrale;
- Densità Residenziale Molto Alta nel nucleo centrale e nella zona semicentrale;
- Business Park;
- Industria leggera;
- Commercio al dettaglio;
- Uffici;
- Servizi Pubblici; infine
- Spazi Aperti e per il Tempo Libero.

Le attività dei Business Park e Industria Leggera comprendono imprese di ricerca e sviluppo, manifattura, assemblaggio, istituti di ricerca pubblici e privati, istituti accademici, strutture mediche, funzioni di supporto al commercio. Nei Centri di Attività non sono consentite le funzioni di Immagazzinaggio e Commercio all'Ingrosso.

Le varie funzioni commerciali e servizi collaterali servono le necessità quotidiane di imprese e dipendenti. Usi caratteristici sono ristoranti, lavanderie a secco, negozi alimentari, centri di stampa e riproduzione, servizi di telecomunicazioni, uffici professionali, palestre, day care, commercio di servizio a un'area



regionale come pompe di benzina, alloggi, banche, tempo libero e altre collaterali. Le residenze comprendono abitazioni unifamiliari in linea e multifamiliari organizzate a corte o ad appartamenti. Le funzioni pubbliche o semipubbliche all'aperto possono comprendere strutture culturali e per l'istruzione, governative, parchi urbani. Le densità residenziali variano da 35 a 100 abitazioni ettaro, mentre le intensità non residenziali variano da un indice di fabbricabilità di 0,1 sino a 0,5.

Centri per il Tempo Libero – Variano di dimensioni, scala e scopo specifico, da complessi turistici a centri di varie intense attività. I Centri per il Tempo Libero si propongono a scala regionale come destinazione turistica e strutture in grado di sostenere anche altre attività commerciali e terziarie. Le funzioni consentite sono:

- Residenza a Densità Molto Alta entro il nucleo centrale;
- Residenza a Densità Alta nel nucleo centrale e zona semicentrale;
- Attività Turistiche;
- Commercio al dettaglio;
- Uffici;
- Servizi Pubblici; infine
- Spazi Aperti e per il Tempo Libero.

La funzione principale dei Centri per il Tempo Libero è quella delle attività di intrattenimento e turistiche a scala regionale. Gli usi specifici possono comprendere parchi divertimenti, alberghi, campi da golf, giochi acquatici, sale giochi, complessi sportivi/stadi, parchi regionali e campi di atletica. Altre funzioni caratteristiche possono essere le residenze su piccoli lotti, sia singole che aggregate, spazi pubblici e semipubblici come quelli per i visitatori, commercio locale e regionale, uffici anche mediamente sviluppati in altezza.

Tra le funzioni commerciali e terziarie ci possono essere ristoranti, negozi specializzati, servizi alle imprese e finanziari. Le densità residenziali vanno da 20 a 50 abitazioni ettaro, mentre le intensità non residenziali variano da un indice di fabbricabilità di 0,5 sino a 3,0.

L'esperienza di piano della Riverside County è stata presentata tra l'altro come politica anti-sprawl "non-ideologica" da diversi urbanisti ed esperti del settore, tra cui Rick Bishop.

2. NUOVI MODI DI TRASPORTO

2.1. LA RISCOPERTA DEL TRAM

La ripresa di interesse nei confronti del tram è collegabile alla scelta, attuata in Francia nel 1975, di reintrodurre il tram quale efficace proposta per la gestione della mobilità in città di medie dimensioni. "Sono infatti città con popolazione compresa tra 100.000 e 300.000 abitanti quelle che sono le più adatte per questa soluzione modale. L'esperienza francese mette in evidenza la necessità di valutare le diverse iniziative a partire dai differenti contesti urbani, evitando di preoccuparsi unicamente delle grandi aree metropolitane, lasciando prive di soluzione efficaci le aree di medie dimensioni".

Sono poche le reti tranviarie italiane sopravvissute ai venti riformisti degli anni Cinquanta e Sessanta, crollate spesso di fronte alle esigenze di un boom economico che chiedeva al tram di lasciare spazio alle automobili sempre più numerose e veloci, in nome del progresso. Oggi, di nuovo in nome del progresso, molte città italiane stanno rivalutando le reti tranviarie: si ampliano le linee del sistema esistente o se ne creano di nuove, spesso al posto di quelle rimosse da tempo; oppure si pensa di introdurle per la prima volta non avendone in passato mai avuta esperienza.

Quello di oggi sarebbe (ovviamente) è un tram completamente diverso da quello del passato: lo sviluppo tecnologico in questo settore è molto avanzato e da parte delle case di progettazione e costruzione sono allo studio nuovi tipi di vetture e sistemi di trazione all'avanguardia, adattabili alle necessità di ogni singolo sistema di mobilità. L'innovazione tecnologica ha permesso di fare pregevoli progressi nella costruzione del materiale rotabile, nella posa dei binari e nelle tecnologie elettriche di trazione.

Tutte queste ragioni conferiscono al tram moderno la caratteristica di veicolo ottimale per il trasporto urbano anche nelle aree centrali e storiche delle città.

In definitiva, le numerose automobili che hanno affollato le strade urbane delle città in questi ultimi decenni hanno causato non solo traffico e alti e crescenti tassi di incidentalità ma anche inquinamento. Come afferma Cesare Fulci¹, curatore del progetto di costruzione del tram a Messina, "certamente esiste nella società attuale un notevole malessere, diffuso in molti strati sociali, imputabile anche alla siderale distanza esistente fra centro e periferia, distanza che invece di ridurre con un facile trasporto di massa da mezzo secolo si è mirato a ridurre con l'impiego di autoveicoli privati, di cui si è sempre più abusato con il crescere esponenziale di difficoltà, disagi enormi, fino a procurare notevoli guasti all'uomo, assoggettato a uno stress crescente. Al crescere del traffico autoveicolare vanno aggiunte le forme di degrado

¹ C. Fulci, Nuovo progetto tranviario a Messina, contributo alla Giornata Internazionali di Studi "Il tram e la città. Recupero e attualità di un mezzo di trasporto collettivo", Torino, 19 gennaio 2002.



dell'ambiente a causa dell'alto grado di inquinamento atmosferico e acustico, con conseguenze nocive per la salute”.

La reintroduzione del tram può diventare un elemento che concorre a limitare o in alcuni casi rimuovere questi gravi problemi.

L'interesse verso la costruzione di sistemi tranviari nasce anche dalla consapevolezza, sempre più condivisa, della fondamentale importanza del trasporto pubblico nel futuro delle città italiane. La rete dei mezzi pubblici di trasporto nel nostro Paese costituisce un sempre più importante sistema che collega lo spazio nei grandi agglomerati urbani. È indubbio infatti che l'importanza dei trasporti di tipo collettivo, siano essi su gomma o in sede fissa, diventa oggi primaria anche nelle città di medie dimensioni. Ciononostante, in un confronto europeo, l'Italia nel settore dei trasporti pubblici non presenta gli stessi livelli di utenza e di apprezzamento dei cittadini-utenti che si verificano negli altri paesi.

Nel dibattito italiano sulla introduzione di sistemi tranviari emergono spesso forti opposizioni provenienti dagli amministratori, dai rappresentanti degli interessi dei cittadini e dalla comunità locale alla costruzione di trasporti locali filo-tranviari.

Alessandro Sasso spiega le ragioni che sorreggono questo ormai noto atteggiamento anti-tram, ragioni che riguardano pregiudizi più o meno radicati nell'immaginario collettivo, la presunta invasività del mezzo, la sua limitata compatibilità con i centri storici delle città italiane.

La causa principale in realtà è la scarsa conoscenza circa le caratteristiche delle tecnologie tranviarie. Questa disinformazione diffusa testimonia il ricordo di una tecnologia obsoleta rispetto ai progressi compiuti in questo come in altri campi: il “vecchio e sferragliante tram” come ancora oggi viene talora definito, è oggi al contrario un veicolo estremamente silenzioso e tecnologicamente fra i più progrediti. E proprio laddove era sparito da tempo il tram è ritornato in auge: bastino i nomi di Barcellona, Londra, Parigi e New York, vere città-icona della modernità.

Un'altra causa è la scarsa “familiarità” della maggior parte della gente con sistemi altrove ben più diffusi; spesso, ad esempio, il veicolo tranviario viene assimilato ad un vero e proprio “treno” che viaggia in sede stradale, a causa dell'aumentata lunghezza dei convogli (che possono misurare 40 metri e più), ma pochi considerano che l'effettivo ingombro della sede tranviaria è addirittura inferiore a quello richiesto dagli autobus. Inoltre, soprattutto qui in Italia, riscuote un notevole gradimento il termine “metropolitana”, che richiama ad un concetto futuristico della città che viene utilizzato anche a sproposito (“metrò-bus”, “metropolitana veloce”, “metropolitana di superficie”) per definire tipologie di trasporto tranviarie o ferroviarie.

Al di là delle considerazioni semantiche o culturali, va però sottolineata la caratteristica propria delle tranvie, quella cioè di inserirsi in maniera forte nel contesto urbanistico (a differenza dei “metrò” che, pur ben più costosi, non si vedono); tale peculiarità fa sì che tutte le scelte relative ai percorsi siano particolarmente sofferte ed il tema del “tram” venga dunque usato quale terreno ideale per contrapposizioni di tipo politico che con la tecnologia e l'urbanistica poco hanno a che fare. Prova ne è che medesime scelte sono state appoggiate o contestate a livello locale dai medesimi soggetti politici in città differenti...

Un'altra peculiarità italiana viene spesso ricordata quale vincolo alla diffusione delle tranvie, ossia la presenza di ampi e prestigiosi centri storici; si tratta anche in questo caso di una considerazione fuorviante: quale elemento mobile di arredo urbano la vettura tranviaria non è affatto in contrasto con la monumentalità di tanti abitati, prova ne è che molti fra i centri storici più importanti del centro e nord Europa sono attraversati e, grazie al traffico che è possibile contenere, valorizzati proprio dai tram.

Ma vorrei aggiungere un'ultima considerazione: nel nostro Paese il rapporto fra responsabilità individuale e “sicurezza” risente di una cultura assai meno orientata alla prima, col risultato di rendere difficilmente applicabili soluzioni tecniche assai diffuse, ad esempio, nelle vicine Austria e Svizzera, laddove, ad esempio, tram e pedoni convivono senza necessità di costose (ed antiestetiche) 14

barriere o “protezioni” di sorta, senza che si registrino particolari fenomeni di incidentalità. Ma proprio in tali paesi, non è un caso, il rispetto del Codice della Strada è diffusamente più elevato rispetto alle nostre realtà.

Il tram rappresenta, come abbiamo capito, un sistema di trasporto che spesso si è trovato oggetto di polemiche e di incomprensioni. Secondo Maurizio Alfisi², e da quanto viene spiegato nel suo contributo al convegno “L'Europa viaggia in tram: l'Italia rimane a piedi?” (25 marzo 2000), non sono poche le osservazioni che vengono mosse come critica del sistema tranviario, di cui spesso non si colgono la vera efficienza e lo slancio innovativo.

Le rotaie e le linee di contatto sono in effetti elementi che possono creare disturbo o anche soltanto perplessità, essendo la loro intrusività onnipresente lungo la carreggiata e ovviamente indipendente dal

² M. Alfisi, Alcuni equivoci riguardo al tram, contributo al convegno “L'Europa viaggia in tram: l'Italia rimane a piedi?”, Milano, 25 marzo 2000.



transito del mezzo di trasporto. Spesso tuttavia sono pregiudizi legati alla storia passata di questo mezzo di trasporto e al mancato aggiornamento delle mentalità ai più recenti progressi tecnologici nel settore. Inoltre un'attenta analisi della questione evidenzia come il tram rappresenti di fatto un'importante occasione di riqualificazione della città, non solo da un punto di vista della mobilità ma anche da un punto di vista estetico e degli scenari possibili di viluppo e di crescita.

L'elevata capacità di trasporto e la versatilità del tram sono gli elementi che maggiormente caratterizzano questo mezzo di trasporto. Vengono inoltre soddisfatti quattro ordini di prestazione¹⁹. In primo luogo il tram risponde alla prestazione qualitativa, dal momento che, circolando in sede propria - spesso su corsia preferenziale - e beneficiando del controllo automatico dei semafori, può garantire più dell'automobile la rapidità del trasporto³. In secondo luogo il tram realizza la prestazione di impatto ambientale dal momento che la trazione elettrica non inquina. In terzo luogo, i suoi costi di gestione sono accessibili e consentono al tram di essere economicamente competitivo⁴. La quarta prestazione è quella quantitativa che può essere determinata solo attraverso la decisione e la volontà di diffondere questo mezzo di trasporto nelle città italiane. Infatti "attualmente nelle città italiane sotto il milione di abitanti, il trasporto pubblico espleta una quota di mobilità molte volte inferiore al trasporto individuale. Per ridurre la differenza, è necessario che il trasporto pubblico ne sia materialmente in grado: è questa la prestazione che può essere offerta solo da un mezzo a guida vincolata"⁵.

Come viene confermato da Giovanni Mantovani in occasione del Primo Convegno Nazionale "Sistema tram: stato dell'arte e prospettive" (giugno 2004) sono molte le reticenze riguardo alla introduzione di un sistema tranviario in un contesto urbano.

A ben vedere tuttavia i vantaggi superano di gran lunga le preoccupazioni. Esistono infatti "delle preoccupazioni che ne frenano spesso l'adozione, quando esso pur costituirebbe l'appropriata risposta trasportistica e delle occasioni di riqualificazione urbana che si legano alla realizzazione del sistema

³ A Friburgo lo slogan pubblicitario per la costruzione nel 1985 della linea tranviaria che interessava il sobborgo di Landwasser era "faster than a sports car to the city center". E in effetti in poco tempo circa 2.000 persone iniziarono ad usare il trasporto pubblico al posto di quello privato.

⁴ "I tram possono trasportare quattro volte più passeggeri dei pullman e essendo modulari si possono aggiungere altre carrozze nei periodi di punta. Ciò consente di utilizzare meno autisti ed essendo questo il fattore che incide per il 70% sui costi di gestione si ottengono risparmi economici molto sensibili che, aggiunti all'aumento dei ricavi conseguente alla crescita esponenziale dei passeggeri, determinano bilanci in attivo, impensabili per i servizi su gomma". Si veda T. Longobardi, presidente di A.E.P. (Agenzia Energetica Pisa), I problemi dell'inquinamento atmosferico nelle città italiane si risolveranno solo con un massiccio ricorso ai moderni sistemi tranviari. L'esempio di Strasburgo e della Francia, articolo reperibile presso il sito internet www.agenpi.com.

⁵ M. Alfisi, Alcuni equivoci riguardo al tram, contributo al convegno "L'Europa viaggia in tram: l'Italia rimane a piedi?", Milano, 25 marzo 2000.

tranviario. Vale però la pena ricordare che oggi peculiare e importante caratteristica del tram – sul ferro – è la flessibilità: quel mezzo che si muove tra i pedoni può divenire metropolitana, può divenire treno"⁶.

Tra le maggiori preoccupazioni viene spesso menzionata proprio la caratteristica saliente del tram, vale a dire il sistema di rotaie su cui esso si muove⁷.

Le rotaie possono essere criticate per il loro impatto visuale e per essere un potenziale pericolo per altri veicoli, anche se, per quanto riguarda il primo aspetto, le linee parallele che esse formano sulla carreggiata non rappresentano certamente un'offesa al contesto urbano e possono essere integrate attraverso un appropriato disegno della pavimentazione. Inoltre l'insidia che la gola della rotaia può rappresentare per il transito di biciclette e motocicli, con il rischio di incidenti, viene annullata dai rimedi oggi impiegati che attengono alla separazione spinta dei tracciati, alla creazione di attraversamenti ad angolo retto o quasi e, infine, alla attenzione che deve essere data alla manutenzione (lubrificazioni, lavaggi). Tra le altre cose le rotaie sembrano avere sugli utenti che aspettano il tram un positivo effetto di prevedibilità e di rassicurazione sull'arrivo tempestivo del mezzo e quindi sulla rapida fine del momento di attesa. Le rotaie sono anche criticate per il rumore che provocano attraverso, ad esempio, gli stridori nelle curve o per il suono dato dal ritmo di ruote piazzate, ma se l'armamento e i rotabili sono idonei, se si adottano appositi accorgimenti e se si esegue una normale manutenzione, il disagio provocato dal rumore scompare. Anche per quanto riguarda le vibrazioni, queste non hanno luogo quando vengano

⁶ G. Mantovani, L'inserimento urbano del sistema tram, contributo al Primo Convegno Nazionale "Sistema tram: stato dell'arte e prospettive", Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, A.I.I.T., ASSTRA, C.I.F.I., Roma 17-18 giugno, 2004.

⁷ È diffusa l'idea che le rotaie in superficie siano un elemento fortemente negativo, forse perché nell'immaginario collettivo evocano l'intromissione di una linea ferroviaria (e quindi di un elemento che appartiene, secondo noi, ad una dimensione esterna) nel cuore della città (dimensione prettamente interna). Ovviamente riconosciamo che una linea a guida vincolata sotterranea offre una prestazione quantitativa maggiore rispetto a quella offerta dal tram, ma sono almeno tre i motivi che non la rendono nel nostro caso una scelta preferibile. Innanzitutto in città di poche centinaia di migliaia di abitanti, e quindi con una domanda di trasporto ben inferiore oltre 9.000 persone l'ora delle grandi città, non sarebbe una scelta economicamente vantaggiosa e porterebbe la città a una situazione di indebitamento tale che dopo la prima linea non sarebbe più possibile costruirne di nuove (con la nascita di speculazioni immobiliari concentrate in alcune zone e di carenze del trasporto pubblico in alcune zone della città). Un altro motivo riguarda i tempi di realizzazione. Dal momento che la soluzione al decongestionamento del traffico riguarda un problema urgente, ogni ritardo comporta costi sociali gravissimi, compreso l'aumento del tasso di incidentalità nel tempo. Si veda M. Alfisi, Alcuni equivoci riguardo al tram, contributo al convegno "L'Europa viaggia in tram: l'Italia rimane a piedi?", Milano, 25 marzo 2000.



adottate le moderne tecniche di armamento, in particolare quelle basate su platee flottanti, prefabbricate e gettate in opera⁸.

Le linee di contatto, ossia il sistema aereo dei fili elettrici, non costituiscono, come alcuni possono pensare, delle interferenze fisiche ed operative dal momento che la loro altezza è del tutto compatibile con la circolazione veicolare. Inoltre il loro impatto visivo, un'eventualità avvertita soprattutto nei centri storici e in aree monumentali, in alcuni casi può trovare soluzione nella captazione a terra (Innorail, Stream) e nella marcia su batterie nelle tratte sensibili.

Un altro elemento di perplessità è dato dalla lunghezza dei veicoli. Alcuni sostengono infatti che nel loro transito i tram costituiscano una barriera, fisica e visuale, per i pedoni, impedendo per un tempo prolungato l'attraversamento pedonale e la vista del fronte opposto. In realtà a parità di capacità della linea e di densità dei passeggeri un solo tram lungo interrompe la permeabilità per un tempo totale uguale od inferiore a quello dell'equivalente numero di autobus da 12 o 18 metri, ma soprattutto le interruzioni sono meno frequenti⁹.

E' vero inoltre che il tram non costituisce un intralcio alla circolazione ordinaria a causa della guida vincolata ed è opportuno notare come una linea tranviaria moderna non si caratterizzi per la promiscuità del transito ma sia dotata di corsie riservate e protette, un aspetto che riduce anche l'ingombro trasversale del mezzo e la sua possibile inadeguatezza alle strade strette

Come anche afferma Maurizio Alfisi, "un servizio tranviario non ingombra lo spazio pubblico più di un servizio di autobus, anzi ingombra meno, sia perché in genere il tram ha una minore larghezza, sia perché, grazie alle rotaie, richiede nelle curve uno spazio trasversale minore (particolare importante nei centri storici antichi), sia perché, essendo le vetture più capienti, se ne richiede un minor numero".

Un altro aspetto su cui si concentrano le polemiche riguarda la rigidità del tram che viene contrapposta alla flessibilità dell'autobus (nel senso che il possibile cambiamento di direzione di una tratta tranviaria è impossibile). Ovviamente la guida vincolata provoca di necessità una bassa flessibilità del servizio rispetto a quanto si verifica per i veicoli su gomma e guida libera. Questo aspetto tuttavia viene ampiamente ridotto quando lo studio della linea tranviaria risponde ad un'attenta pianificazione e all'esigenza nel tempo della domanda di trasporto.

⁸ G. Mantovani, L'inserimento urbano del sistema tram, contributo al Primo Convegno Nazionale "Sistema tram: stato dell'arte e prospettive", Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, A.I.I.T., ASSTRA, C.I.F.I., Roma 17-18 giugno, 2004.

⁹ Ibidem.

Il tram è un ottimo mezzo di trasporto, facilmente utilizzabile anche da persone con limitata mobilità. Grazie al piano ribassato, il tram non ha gradini e si può entrare e uscire rapidamente e direttamente dal marciapiede, con ovvio vantaggio per le persone anziane, le donne in gravidanza e le mamme con le carrozzine, i disabili e gli infortunati temporanei.

Questo è infatti un altro importantissimo elemento da considerare e riguarda il modo in cui il sistema tranviario è capace di rispondere alla necessità di abbattimento delle barriere architettoniche e di garantire l'accessibilità e la fruizione del servizio alle persone con disabilità. Le città italiane possono essere infatti difficoltose e scomode e le persone con ridotte difficoltà motorie e sensoriali subiscono gli effetti negativi di questa "ostilità" urbana ai loro spostamenti¹⁰. I disabili fanno parte di quella categoria di persone che possono avvertire l'impraticabilità o la difficoltà di accesso ai servizi del trasporto pubblico. Anche i dati Istat parlano di una utenza molto più limitata del trasporto pubblico quando si tratta di persone con invalidità fisica¹¹.

In definitiva la costruzione di una linea tranviaria può offrire una imperdibile occasione non solo per eliminare o ridurre il problema del congestionamento del traffico e quello dell'inquinamento atmosferico e acustico, ma è anche e soprattutto un'opportunità per riqualificare una parte della città mediante una buona progettazione della stessa tranvia.

Gli interventi possono andare dall'attenzione data alla qualità anche estetica delle pavimentazioni, ad una struttura poco invasiva della linea di contatto che può condividere anche altre funzioni (come ad esempio l'illuminazione stradale), fino all'armonizzazione delle banchine di fermate con lo specifico arredo urbano. Il sistema tranviario può diventare in effetti un oggetto di design, dal momento che apporta decoro e prestigio alle aree centrali e periferiche della città.

Inoltre, con l'attuazione di ammodernamenti di più ampio respiro, si possono attuare interventi di vera e propria riqualificazione urbana che possono contemplare il restauro di monumenti ed edifici nelle vicinanze della rete tranviaria, il ripensamento degli spazi pubblici e in particolare un più importante

¹⁰ AA.VV. (gruppo di lavoro n.5), Accessibilità, mobilità, comfort urbano, atto della Prima Conferenza Nazionale sulle politiche dell'handicap, 16-17-18 dicembre 1999, Roma. A partire dal 1971 fino al DPR 503/96 una serie di provvedimenti ha sancito l'obbligo per tecnici e pubbliche amministrazioni di attuare provvedimenti per l'abbattimento delle barriere architettoniche. Si veda il Programma di azione del Governo per le politiche dell'handicap (2000-2003).

¹¹ Nel 2000 circa il 16% delle persone con disabilità dichiara, con riferimento all'ultimo anno, di aver utilizzato il treno contro il 33% delle persone senza disabilità; il 12% delle persone con disabilità ha utilizzato il pullman rispetto al 20% delle persone senza disabilità; infine si calcola un divario più basso per l'uso degli autobus urbani: rispettivamente il 21% e il 27%. Istat, Indagine "Aspetti della vita quotidiana", Istat, Roma, 2000.



spazio alle pedonalizzazioni delle aree cittadine¹². La grande compatibilità, anche estetica, fra città d'arte e tram è infatti molto evidente. Fabrizio De Prophetis parla di questo aspetto in toni quasi romantici ma assolutamente convincenti: “fare transitare un tram intorno all'Arena di Verona, in piazza dei Miracoli a Pisa, in piazza S. Pietro a Roma o rendere possibile il carosello in piazza Duomo a Milano o il suo passaggio intorno al Duomo di Firenze, per Martellina a Napoli, è produrre arte anche nei servizi sociali (...) In una città gli edifici d'arte possono essere paragonati agli organi di un corpo umano, cuore, fegato, cervello che sopravvivono solo attraverso una circolazione sanguigna sana ed opportunamente ossigenata. Il tram lo potremmo paragonare a questa linfa vitale che porta ossigeno ai monumenti, sotto forma di turisti, per farli apprezzare, come mezzo ecologico per difenderli da ogni genere di inquinamento”¹³.

Infine, e questo è un aspetto davvero fondamentale, per gli amministratori e gli urbanisti della città la costruzione del sistema tranviario rappresenta un modo per ripensare in senso veramente moderno il completo assetto urbanistico delle zone interessate dalle tratte tranviarie (attraverso, ad esempio, la localizzazione di aree residenziali di futura costruzione o l'individuazione di nuovi agglomerati commerciali e di grandi poli espositivi).

Concludendo, un'altra questione di rilievo riguarda i problemi che il tram arrecherebbe alle strade commerciali. In molti casi si teme infatti che la costruzione di una linea tranviaria possa scoraggiare il traffico automobilistico e quindi far diminuire il numero di acquirenti dei negozi di una determinata area. In verità il tram può rendere più vitali le zone della città che esso attraversa e produce effetti assai positivi sul commercio esercitando una forte azione di richiamo verso nuovi utenti del mezzo di trasporto pubblico¹⁴.

¹² L'attraversamento di una linea tranviaria comporta in effetti una riqualificazione di molte aree precedentemente degradate. Nella città di Bordeaux i proprietari degli immobili posti lungo il tracciato sono stati obbligati alla ritinteggiatura delle facciate e alla cura dei palazzi frontistanti i binari. Per tali interventi sono state erogate apposite risorse a cura della Communauté Urbaine della città nella logica secondo la quale il nuovo sistema di trasporto è anche un nuovo modo di vivere la città. Questo aspetto è stato evidenziato in occasione della visita nella città di Bordeaux dello staff tecnico del Comune di Prato – Ufficio Opere Pubbliche e Ambiente (23 giugno 2004).

¹³ F. de Prophetis, *Il tram in Italia*, in *Europa, nel Mondo*, Officina Edizioni, Roma, 2000, pagg. 164-165.

¹⁴ L'incompatibilità fra le strategie di incentivazione al trasporto pubblico e la tenuta nelle vendite degli esercizi commerciali è una questione sollevata spesso a Roma come a Firenze – tra le altre - da numerosi negozianti del centro storico e dalle associazioni che ne rappresentano gli interessi in occasione dell'introduzione delle linee con corsie dedicate - e dell'estensione dei parcheggi a pagamento. Bisogna però essere cauti e valutare se il calo delle vendite, già in atto ancora prima delle modifiche alla mobilità del 2003, non dipenda invece dalla crisi economica del distretto congiunta agli effetti inflazionistici dell'euro, due aspetti che hanno enormemente limitato il potere d'acquisto delle famiglie. In vista dell'introduzione del sistema tranviario (si veda Roma, via Nazionale) si prevede

E' indubbio che gli esercenti possano lamentare un calo delle vendite legato ai lavori di installazione della tranvia. A tale riguardo la Communauté Urbaine della città di Bordeaux ha messo in atto un efficace compromesso su cui può essere utile riflettere. A questo proposito Davide Puccianti, Comune di Prato - Ufficio Trasporti e Traffico, riporta le considerazioni desunte dalla visita a scopi conoscitivi che è stato effettuata il 23 giugno 2004 a Bordeaux dallo staff tecnico pratese che si occupa del progetto tranviario: “la Communauté Urbaine di Bordeaux (CUB) ha raccolto le preoccupazioni degli esercenti e ha dato la possibilità alle imprese commerciali di convenzionarsi con la CUB per chiedere un indennizzo sui mancati guadagni, limitatamente al periodo di durata dei lavori. La stipula della convenzione ha, in tali casi, sollevato la CUB da ogni responsabilità e ha precluso la strada ai negozianti e/o titolari di attività commerciali ad agire in giudizio contro il predetto ente per danni legati a mancati o ridotti incassi. Naturalmente il riconoscimento dell'indennizzo non ha significato l'automatica corresponsione di risorse finanziarie, poiché le aziende hanno dovuto dettagliatamente dimostrare gli effettivi cali di ricavi rispetto al precedente periodo non interessato dai lavori. Per di più, qualora dall'attivazione del servizio tranviario siano derivati maggiori incassi per un incremento delle clientela, le stesse imprese hanno dovuto e devono (poiché alcuni di questi passaggi sono ancora in corso) ripetere alla Communauté Urbaine gli indennizzi indebitamente percepiti in tutto od in parte”.

2.2. LA NECESSITÀ DI UNA MOBILITÀ ECOSOTENIBILE

Gli effetti sulla salute provocati dall'inquinamento atmosferico urbano portano a situazioni ormai ampiamente accertate e documentate di mortalità e morbosità, agendo in maniera nociva sulle vie respiratorie e sulle condizioni cardiovascolari¹⁵.

Il traffico automobilistico incide pesantemente sulla salute nelle città dell'Europa Occidentale, dove la media è di un'automobile ogni due abitanti¹⁶.

un inasprimento delle posizioni che potrà essere spianato solo con la reciproca volontà di fare il bene della città. A difesa del tram e della sua “non colpevolezza” Maurizio Alfisi fa notare come la più prestigiosa via commerciale d'Europa, la Bahnhofstrasse di Zurigo, sia una strada in cui non transitano le automobili ma i tram. Si veda M. Alfisi, *Alcuni equivoci riguardo al tram*, contributo al convegno “L'Europa viaggia in tram: l'Italia rimane a piedi?”, Milano, 25 marzo 2000.

¹⁵ R. Bertolini, *Gli effetti dell'inquinamento da polveri sottili sulla salute umana*, intervento al convegno “Inquinamento atmosferico e qualità dell'aria. Recepimento e attuazione delle Direttive Europee”, Roma, 22-23 Marzo 2004.

¹⁶ R. Bassoli, *Metropoli impolverate*, in “Tempo Medico”, n. 689, 18 gennaio 2001.



Le particelle di PM10 (l'articolato atmosferico con un diametro uguale o inferiore ai 10 micron) presenti nell'aria, liberate tanto da veicoli con propulsione a combustibile tradizionale quanto dai veicoli dotati di dispositivi ecologici, sono capaci di penetrare facilmente nelle vie aeree e respiratorie di provocare danni gravissimi¹⁷. Tra i numerosi inquinanti (monossido di carbonio, biossido di azoto, biossido di zolfo, ozono e polveri sospese) le concentrazioni di PM10 sono indicatori della qualità dell'aria e risultano essere molto adatte per stimare le conseguenze sulla salute dell'inquinamento causato dal traffico. Una situazione che si presenta come realmente insostenibile in un paese come l'Italia in cui le persone utilizzano soprattutto l'automobile per i loro spostamenti quotidiani (44,5% come conducente e 14,1% come passeggero¹⁸).

Le proiezioni dell'Agenzia Europea dell'Ambiente fanno prevedere un aumento dell'inquinamento atmosferico del 30 per cento entro il 2010¹⁹. Di fronte a questa situazione l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha condotto un'indagine sugli impegni riguardo ai trasporti, all'ambiente e alla salute delle 54 città europee aderenti al programma "città sane"²⁰. Il 59 per cento del campione ha identificato priorità d'azione, in verità molto generiche, come forme di incentivo dei mezzi pubblici e di moderazione del traffico privato e solo un terzo delle città ha presentato programmi definiti nei tempi e negli obiettivi.

¹⁷ Relativamente alle conseguenze del PM10 sulla salute dei cittadini europei è stata condotta una ricerca dal centro epidemiologico Institut für Social- und Präventivmedizin dell'Università di Basilea che ha studiato il territorio complessivo di Francia, Svizzera e Austria. In Italia uno studio del genere è stato realizzato dal Centro Europeo Ambiente e Salute di Roma dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, che ha stimato l'impatto dell'inquinamento atmosferico urbano sulla salute dei cittadini delle otto maggiori città italiane (Torino, Genova, Milano, Bologna, Firenze, Roma, Napoli e Palermo) con una popolazione complessiva di circa otto milioni e mezzo di persone. Le situazioni europea e italiana non sono dissimili e i dati sono chiari e allarmanti: "nelle città italiane i decessi calcolati sono circa 4.000 l'anno, più 1.887 ricoveri per disturbi respiratori, 2.710 ricoveri per disturbi cardiovascolari, 31.524 attacchi acuti di asma nei bambini, 29.730 casi di aggravamento dell'asma nei bambini, 606 casi di bronchite cronica tra le persone oltre i 25 anni di età, 11.360 casi di attacchi d'asma tra le persone oltre i 15 anni di età". Si veda R. Bassoli, Metropoli impolverate, in "Tempo Medico", n. 689, 18 gennaio 2001.

¹⁸ Istat, Gli spostamenti quotidiani per motivi di studio o di lavoro, Censimento 2001, Istat, Roma.

¹⁹ C. Colombo et al., Smog, le città reagiscono, in "Tempo Medico", n. 727, 14 febbraio 2002.

²⁰ Il Progetto Città Sane è stato lanciato nel 1987 dalla OMS della Regione Europea (Copenaghen) sulla base della Carta di Ottawa (1986), la strategia di sviluppo della Promozione della Salute siglata dai 36 paesi membri dell'OMS. Nel dicembre del 1995 il Comune di Prato promuove, insieme ai Comuni di Bologna e Padova, la costituzione della Rete Italiana Città Sane con il sostegno dell'OMS, del Ministero della Sanità e dell'ANCI Nazionale. L'intento è quello di far conoscere ai Comuni italiani l'esperienza delle città che, aderendo al Progetto Città Sane, hanno potuto sperimentare un approccio sensibilmente rinnovato ai temi della salute e poter lavorare insieme su tematiche specifiche.

I problemi derivanti dall'inquinamento sono da tempo oggetto dell'interesse politico per una loro soluzione. In Italia il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha promosso in questi ultimi anni progetti ed iniziative volti alla realizzazione di interventi strutturati, finalizzati alla riduzione permanente dell'impatto ambientale causato dal traffico urbano. In una situazione di continua crescita del traffico urbano, della sua irrazionalità e dei suoi effetti ambientali e sociali, le politiche di intervento del Ministero si inseriscono in un quadro organico di azioni per governare la domanda di mobilità, finalizzate ad una graduale disincentivazione del trasporto privato, all'incentivazione dell'utilizzo di carburanti a basso impatto ambientale e alla diversificazione dell'offerta di trasporto collettivo.

Tra questi intervenenti rientra il piano anti-smog elaborato dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Altero Matteoli, e approvato dalle Regioni e dagli Enti Locali nel febbraio 2002. Il Piano, che prevede circa 250 milioni di euro di investimenti, riguarda l'incremento dell'utilizzo di carburanti più ecologici, l'incentivo all'acquisto di ciclomotori ecologici e auto ibride, e iniziative che promuovono le sperimentazioni delle auto a idrogeno. È contemplata anche la costruzione di nuovi parcheggi scambiatori fuori dal centro città, finanziati anche da capitali privati e serviti da mezzi pubblici efficienti.

Per agevolare la mobilità sostenibile vengono definiti anche finanziamenti per avviare progetti di mobility management aziendale, un insieme di funzioni che fanno capo ad una figura (il responsabile della gestione ottimale della mobilità aziendale casa-lavoro) introdotta in Italia già da qualche anno (DM 27 marzo 1998) con il compito di gestire la mobilità dei lavoratori delle aziende con più di 300 dipendenti²¹. Per quanto riguarda invece il trasporto pubblico il piano anti-smog pone l'accento sulla necessità di fluidificare il traffico attraverso studi specifici sui percorsi dei mezzi eliminando così le cause degli ingorghi. Propone inoltre di favorire i mezzi pubblici elettrici e a gas e di orientare la città verso il trasporto su ferro (tram, metro, ferrovie urbane ed extraurbane).

2.3. IL TRAM: UN MEZZO CHE NON INQUINA

Il sistema tranviario e i mezzi filoviari in genere rappresentano la soluzione più adeguata per risolvere i problemi legati all'inquinamento e di garantire la mobilità degli individui nel rispetto dell'ambiente e della qualità della vita urbana.

²¹ Tra le misure che il mobility manager può attuare vi sono il car pooling (l'uso di una sola auto da parte di colleghi con orari e percorsi simili), gli accordi di convenzioni con i servizi di trasporto pubblico, la sostituzione delle vetture aziendali con mezzi ecologici (come le auto elettriche), la scelta di orari di ingresso e uscita più razionali. Si veda E. Cenzato, Ma che traffico, maestro... Come un direttore d'orchestra il mobility manager deve guidare i cittadini verso un cambio di mentalità, in "Qui Touring", XXXIV, 7-8, lug-ago, 2004.



La ricerca nel campo della trazione ad idrogeno e a celle a combustibile è ad oggi ancora ben lontana da risultati apprezzabili sul piano industriale e le sole tipologie di veicoli che attualmente sono pienamente eco-compatibili sono quelle a trazione elettrica. Quindi nel settore del trasporto pubblico locale si ripresenta la necessità, qualora si volessero adottare politiche di contenimento degli agenti inquinanti, di incentivare veicoli “tradizionali” di tipo filo-tranviario, ai quali è possibile affiancare parchi di minibus elettrici²².

Il tram in particolare non produce inquinamento e l'elemento che da più parti viene considerato come uno dei maggiori responsabili dell'effetto serra, vale a dire l'emissione di anidride carbonica dovuta alla produzione di elettricità, per la tranvia è di 52 grammi per passeggero/chilometro, contro gli 89 degli autobus, i 120 delle moto e 168 delle auto²³.

Gli effetti del tram sulla riduzione dell'inquinamento non sono soltanto diretti ma anche indiretti. Questi ultimi vanno nella direzione di disincentivare l'uso del mezzo di trasporto privato. Grazie infatti alla guida su corsie preferenziali, in alcune aree cittadine si può sottrarre spazio al transito automobilistico. Inoltre, la sua grande capacità di trasporto ben superiore a quella di ad altri mezzi di trasporto, accrescendo quindi il numero degli utenti del trasporto pubblico (con una conseguente diminuzione del traffico veicolare.

Questi elementi sono evidenziati molto bene da Alessandro Sasso nel suo contributo riportato qui di seguito, in cui si affronta anche la questione energetica collegata ai mezzi di trasporto a trazione elettrica:

Non è solo un problema di corsie preferenziali: non a caso nella vicina Francia molte realizzazioni tranviarie sono state precedute dalla creazione di busvie che sortivano il medesimo effetto. Occorre valutare le tecnologie alla luce di diversi parametri il cui principale, da questo punto di vista, è la capacità di trasporto: non essendo vincolato alle lunghezze imposte dai codici della strada per veicoli su gomma (18,5 m in Italia) il tram può trasportare molte più persone, a tutto vantaggio della possibilità di far fronte agli incrementi di traffico che si registrano in corrispondenza del miglioramento

²² L. Mazzon, contributo alla riunione CRT-Federtrasporti, Le filovie in Italia alle soglie del 2000, La Spezia, 2 dicembre 1999. “E’ in questo quadro che si innesta l’opzione dei veicoli elettrici, che si pongono oggi come la soluzione più concretamente e autenticamente alternativa per una mobilità priva di emissioni nel punto di utilizzo: in una ipotetica città dove circolassero solo auto elettriche, il loro contributo all’inquinamento locale sarebbe zero”. Si veda anche L. Mazzon, Il veicolo elettrico e l’ambiente, CIVES (Commissione Italiana Veicoli Elettrici), articolo reperibile presso il sito internet www.ceiuni.it.

²³ T. Longobardi, presidente di A.E.P. (Agenzia Energetica Pisa), I problemi dell’inquinamento atmosferico nelle città italiane si risolveranno solo con un massiccio ricorso ai moderni sistemi tranviari. L’esempio di Strasburgo e della Francia, articolo reperibile presso il sito internet www.agenpi.com.

dell’offerta. Proprio questo aspetto costituisce invero il principale limite dell’autobus, che pure può essere reso anch’esso pienamente eco-compatibile adottando la propulsione elettrica, come si fa ad esempio per i bus a batterie (i quali possono soddisfare peraltro quote di domanda marginali) o con i moderni filobus e filonodati.

Il tema dell’energia è più complesso: la trazione elettrica connaturata all’utilizzo del tram non è di per sé necessariamente più conveniente, anche perché il gasolio per autotrazione gode di un significativo sconto fiscale che non trova un analogo nel kWh usato per gli stessi scopi, la qual cosa costituisce un evidente paradosso cui occorre trovare rimedio a livello parlamentare. Molto interessante per l’intero Paese è tuttavia la possibilità di diversificare le fonti energetiche, che solo la trazione elettrica rende possibile. Sotto questo profilo filobus e tram risultano evidentemente vincenti.

Per quanto riguarda la città di Roma e in particolare della città del litorale Ostia-Fiumicino, sarebbe necessario rapportare i vari aspetti della vita sociale, e gli effetti che su di essa ha lo sviluppo tecnologico, a indicatori ecologici che misurino innanzitutto il livello di sostenibilità ambientale e non soltanto la natura economica delle scelte che vengono intraprese. Concretamente il traffico privato deve subire una riduzione a fronte di un incremento del trasporto pubblico e della mobilità pulita.

Al riguardo la tranvia viene vista come uno strumento per raggiungere gli obiettivi di una mobilità sostenibile. “Un vantaggio della rete tranviaria è che essendo in superficie occupa spazio stradale che viene sottratto alle auto, quindi provoca un naturale contenimento del traffico veicolare. La rete tranviaria è elettrica e con tecnologie ormai sperimentate produce livelli minimi di rumore e vibrazioni assai inferiori al trasporto su gomma. La realizzazione del corridoio di mobilità trasversale prevista dal nuovo Piano di Bacino della Provincia di Roma sull’asse Fiumicino-Parco Leonardo-Ostia non deve dunque rimanere solo un progetto chiuso in qualche cassetto; occorre, invece una sua rapida realizzazione con una chiara riflessione sulla tipologia di mezzi da adottare e non lasciando tra le righe quella che sarà una normale busvia per veicoli a trazione termica.

I tram di oggi, inseriti in un sistema valorizzato e qualificato, sembrano essere i mezzi più idonei per il trasporto pubblico di massa. Sono da preferire agli autobus, fonte di grave inquinamento, e ai filobus, perché costretti a svolgere il loro servizio in aree comuni al traffico automobilistico. Secondo Cesare Fulci il tram “è un mezzo al quale tutte le amministrazioni devono guardare, perché in tempi rapidi si possono risolvere seriamente i problemi della mobilità urbana”.



Con la proposta dei nuovi corridoi della mobilità a scala metropolitana tale innovazione (questa volta intesa nella corretta accezione di miglioramento dell'esistente e non di ricerca esasperata di un futuro idealizzato) sia per certi versi già in atto: la filosofia alla base delle "Linee ad Alta Mobilità" contribuisce infatti a rivedere il concetto di trasporto pubblico quale elemento di una mobilità basata su più modi di trasporto integrati, superando la classica contrapposizione mezzo pubblico-auto privata. In questo senso gli autobus in servizio sui CM contribuiscono senza dubbio a riversare sul trasporto pubblico una quota di utenza sottratta alla modalità privata, da far crescere e fidelizzare: un simile processo, per essere sostenibile anche economicamente, deve necessariamente prevedere ulteriori fasi di sviluppo verso sistemi a maggiore capacità di trasporto che consentano di cogliere e valorizzare gli investimenti fin qui effettuati, e cioè, in definitiva, proprio i tram.

Rispetto alla rete di trasporto pubblico CM il sistema tranviario non si pone come concorrenziale e antitetico ma, come abbiamo già detto, approfondisce e sviluppa le intuizioni del Piano di Bacino così come del Piano Regolatore Generale calibrandole sul piano della fattibilità e soprattutto prendendo atto delle trasformazioni socio-economiche e dei futuri incrementi demografici.

Le linee ad alta mobilità rappresentano dunque il passaggio obbligato per ogni progetto più ambizioso di trasporto pubblico. Con la costruzione della rete CM (ancora in fase di definizione) e con la conseguente costruzione dei parcheggi scambiatori l'Amministrazione provinciale intende proprio limitare la portata della confusa rete di autobus esistente e conferire al servizio pubblico un ruolo concorrente nei confronti del trasporto privato.

Dall'analisi della mobilità nel comune di Fiumicino e nei municipi adiacenti del comune di Roma condotta per la redazione del PSAC si ricava l'analisi delle Unità Territoriali Organiche Elementari (UTOE) – definiti come URBANISMI - indispensabili per riuscire a disegnare un quadro di capacità attuale e di sviluppo sia del sistema previsto dal PdB che del futuro sistema tranviario, ovviamente in accordo con il Piano Regolatore Generale vigente. **Dall'analisi si ricava una maggiore consapevolezza sui limiti invalicabili del sistema dei CM e si arriva a ipotizzare nel sistema tranviario una naturale evoluzione del sistema CM.**

3. IL PIANO STRATEGICO DELLE AZIONI DI SISTEMA

3.1. IL GOVERNO DELLO SVILUPPO URBANO E TERRITORIALE

Gli obiettivi del PIANO STRATEGICO DELLE AZIONI DI CONTESTO sono:

- promuovere un tipo di insediamento sostenibile e ben pianificato in tutto il territorio statale, su superfici di terreno sufficienti e adatte ad offrire una vasta gamma di abitazioni, occasioni di lavoro, spazi e strutture per il tempo libero, zone libere.
- governare la crescita urbana in risposta ai bisogni sociali ed economici della comunità, riconoscendo valori e vincoli ambientali.
- promuovere lo sviluppo di quartieri in forme vivibili e sostenibili assicurando nello stesso tempo facile accesso a posti di lavoro e servizi attraverso varie modalità di trasporto, offrire scelta qualitativa e di prezzo per le abitazioni e creare spazi dotati di identità propria in ogni comunità.
- coordinare i nuovi insediamenti con la realizzazione di infrastrutture e servizi efficienti ed economici.

La politica adottata dal Piano è orientata a favorire lo sviluppo di brani città, borghi e altri luoghi che offrano alti livelli occupazionali e di sviluppo economico, comunità solide, vivaci, inclusive, un'efficace tutela dell'ambiente, un uso cauto delle risorse. Gli elementi chiave per le città sostenibili sono:

- una base economica solida, diversificata, sostenibile che assicuri accesso al mercato del lavoro;
- terreni sufficienti e adatti nelle localizzazioni adeguate per abitazioni, attività economiche, commercio, tempo libero e altri usi, coordinati con un'efficiente ed economica offerta di trasporti, infrastrutture essenziali e servizi alla persona;
- varietà e possibilità di scelta nelle dimensioni, tipologie, prezzi delle abitazioni, a rivolte a una vasta di dimensioni, fasce di età e reddito delle famiglie;
- massima efficienza nell'uso delle risorse attraverso l'utilizzo migliore dei terreni nelle zone urbane, in particolare di spazi ed edifici liberi o sottoutilizzati, alte densità dove esse possano essere ottenute senza detrimento dei caratteri dei quartieri, uso attento delle risorse rinnovabili, quali terre e edifici urbani, scuole e servizi comuni, sistemi infrastrutturali e quartieri consolidati; infine promuovendo e incoraggiando uno sviluppo urbano coerente a un uso efficiente dell'energia;
- promuovere maggiori densità residenziali dentro e attorno alle città e centri di quartiere, nodi di trasporti pubblici e interscambio ad alta frequenza, grandi strutture terziarie e sanitarie, vicinanza a spazi per il tempo libero di alto livello quali coste e parchi;
- concentrare commercio, uffici, divertimenti e altre attività che attraggono un numero elevato di persone in centri organizzati attorno ai principali nodi del trasporto pubblico in modo da ridurre le



necessità di spostamento, incoraggiare le modalità non automobilistiche e creare centri attraenti, gradevoli e a funzioni miste;

- accessibilità a tutti gli spazi per il lavoro, la salute, l'istruzione, il commercio e la socialità, a piedi, in bicicletta o col trasporto pubblico anziché dipendere dall'auto (anche riconoscendo la convenienza degli spostamenti in automobile in alcuni casi, e la possibilità limitata di offrire alternative negli abitati rurali e nelle regioni remote);
- una buona progettazione urbana che crei e migliori l'identità locale, il senso degli spazi, la vivibilità e l'interazione sociale; un'idea di ambiente urbano che riduca le possibilità e le paure di azioni criminali;
- un'adeguata considerazione dell'ambiente, riconoscendo la necessità di tutelarlo e ripristinarlo, proteggendo la biodiversità e riducendo al minimo gli impatti dell'urbanizzazione sui suoli, le acque, l'uso di energia, i minerali e le altre risorse che concorrono all'economia urbana e allo sviluppo sociale; infine
- una cornice di piano propositiva che miri attivamente a facilitare e promuovere una buona qualità dell'edificazione, anziché concentrarsi su regole e controlli, in modi che contribuiscano alla crescita economica, sostengano comunità sicure sostenibili e vivibili, migliorino la qualità della vita, coinvolgano adeguatamente la comunità nella pianificazione.

Se un governo efficace dello sviluppo urbano è importante su tutto il territorio dello stato, esso diventa critico per un futuro sviluppo sostenibile dell'area urbana di Fiumicino-Isola Sacra. La crescita di questa zona dovrà essere pianificata e governata:

- consolidando gli insediamenti residenziali nelle aree esistenti e orientando l'espansione urbana verso le aree a ciò destinate, che sono o saranno ben fornite dal punto di vista dell'offerta di posti di lavoro e trasporti pubblici;
- conferendo priorità allo *infill development* (azione di densificazione, sviluppo e completamento) nelle aree urbane consolidate, in particolare attraverso processi di rigenerazione e intensificazione dell'edificato sui terreni sottoutilizzati, pur nel rispetto delle caratteristiche locali;
- collocando alte densità residenziali in posizioni accessibili a trasporti e servizi, come all'interno o attorno al distretto terziario centrale, nei centri regionali e di distretto, nei corridoi di attività, nei poli scolastici di istruzione superiore, in zone scelte di alto valore paesistico sulla costa e le sponde dei corsi d'acqua;
- concentrando lo sviluppo delle attività commerciali, culturali, sanitarie e per il divertimento all'interno e nei pressi dei centri e corridoi di attività con buon accesso al trasporto pubblico e dai bacini di popolazione;
- sviluppando un tipo di uso del suolo integrato che riduca la dipendenza dall'automobile e ampli le opzioni di trasporto, rendendo più facile per il pubblico usare i trasporti collettivi, camminare o andare

in bicicletta verso le proprie destinazioni, fissando nei corridoi di mobilità la rete principale per il movimento di merci e persone;

- proteggendo la biodiversità e le aree di valore ambientale, e promuovendo l'idea di un sistema di spazi aperti regionali e locali strutturato a rete continua; infine
- proteggendo le risorse idriche, e riducendo lo sfruttamento di quelle non rinnovabili e che generano sprechi.

3.2. PROGETTARE QUARTIERI DI ALTA QUALITÀ

Il PSAC si presta all'attivazione di un tavolo trasversale di discussione e confronto tra le parti. La politica concertativa dovrà partire dal concetto di QUARTIERE VIVIBILE. La politica del *Liveable Neighbourhoods* intende il quartiere come elemento base per uno sviluppo urbano di parti interconnesse e integrate, raggruppate entro ben definiti centri grandi e piccoli. Le nuove zone urbane dovranno essere pianificate in modo integrato come comunità sostenibili con strutture e servizi locali, trasporti pubblici, possibilità occupazionali facilmente raggiungibili a piedi o in bicicletta, riducendo la dipendenza dagli spostamenti su auto privata. Oltre a rispondere ai bisogni quotidiani, i quartieri verranno anche progettati per costruire un forte senso dello spazio e comunitario, per offrire una miscela di vari tipi di abitazioni per vari tipi di famiglie, creando occasioni di interazione sociale, ambienti a dimensione umana, così che le strade siano attraenti, comode e sicuri spazi pubblici.

I principi per i Liveable Neighbourhood si applicano alla redazione dei piani particolareggiati e dei piani strutturali per le nuove aree di sviluppo, ai piani regolatori locali per le nuove lottizzazioni, ai progetti di rivitalizzazione e riorganizzazione dei quartieri esistenti. Questi principi sono:

- senso comunitario e forte identità locale e spaziale nei quartieri e nelle cittadine;
- una struttura urbana per quartieri percorribili a piedi raggruppati a definire centri di funzioni miste per ridurre la dipendenza dall'auto con facile accesso ai luoghi di lavoro, al commercio e ai servizi urbani;
- circolazione attraverso una rete di strade integrata dove sia piacevole e sicuro sia camminare, che andare in bicicletta, che guidare;
- accesso comodo e sicuro a servizi e strutture progettati per ogni tipo di utenza, compresa quella dei disabili;
- fronti strada attivi con edifici tesi a migliorare la sicurezza personale attraverso presenza e sorveglianza;
- nuovi insediamenti che sostengano l'efficienza del trasporto pubblico dove disponibile, e offrano un accesso diretto a sicuro a tutti gli abitanti;



- insediamenti urbani multifunzionali che offrano una vasta gamma di occasioni di vita, lavoro e tempo libero, in grado di adattarsi nel tempo alle trasformazioni della comunità, con adeguate caratteristiche di salubrità, sicurezza, bellezza;
- una varietà di dimensione dei lotti e dei tipi residenziali che risponda ai diversi bisogni di abitazione presenti nella comunità, ad una densità che sia in grado di sostenere l'offerta locale di servizi;
- forme urbanistiche ed edilizie che possano adattarsi a bisogni mutevoli e contenere graduali intensificazioni della densità;
- tutela delle aree ambientali più importanti e inserimento delle caratteristiche significative di tipo culturale e naturale all'interno dei progetti;
- approccio integrato alla progettazione degli spazi aperti, governo del sistema delle acque urbane;
- insediamenti efficienti, economici, ecologici, per promuovere l'abitazione a buon mercato.

3.3. COORDINAMENTO DI SERVIZI E INFRASTRUTTURE

La previsione di una nuova crescita urbana e di sviluppo del territorio deve essere coordinata con una economicamente efficiente di infrastrutture e servizi come strade, trasporti pubblici, acqua, fogne e scarichi, spazi aperti, scuole, strutture sanitarie e sportive.

Gli strumenti di pianificazione d'Area Metropolitana e locale devono individuare gli spazi necessari per le future strade, linee di trasporto, infrastrutture, servizi alla comunità. Verranno consultati gli erogatori di servizi nella predisposizione di questi piani, per assicurare che la disponibilità del servizio sia coordinata con il processo di urbanizzazione.

Il piani devono guidare i programmi per nuovi insediamenti su aree libere e i principali interventi di *infill*/rinnovo urbano nella regione metropolitana e nei centri regionali, per assicurare la realizzazione tempestiva delle infrastrutture e servizi.

I contributi dei proprietari per le infrastrutture saranno regolati dalle politiche della Commissione. Nelle aree caratterizzate da una frammentazione delle proprietà, verranno considerate le ripartizioni dei costi per assicurarne un equilibrato finanziamento.

Agli insediamenti che avvengano su terreni liberi staccati dai margini attuali dell'edificato verrà richiesto di partecipare al finanziamento del prolungamento delle infrastrutture, come strade e servizi a rete, che sarebbero stati altrimenti realizzati dagli enti responsabili, in mancanza di un accordo fra costruttori e stato riguardo al finanziamento delle principali infrastrutture. Sempre nell'ottica della FINANZA DI

PROGETTO, è anche possibile che emerga il bisogno di contributi fissi per sostenere i costi di gestione generati da questi insediamenti.

3.4. IL GOVERNO DELL'EDIFICAZIONE RESIDENZIALE-RURALE

Il sistema della residenza in zona rurale è un'importante componente dell'organizzazione territoriale in diverse aree comunali e soprattutto nella zona omogenea FIUMICINO NORD. Gli insediamenti rurali-residenziali offrono un'opportunità di stile di vita e il potenziale per rivitalizzare le comunità rurali.

Questo tipo di insediamento però può anche avere una serie di impatti negativi. Le *hobby farms* e residenze rurali possono rappresentare potenziali conflitti con altri usi dello spazio e risorse come i prelievi d'acqua, alcune materie prime, zone naturali e paesaggi. C'è anche un certa pressione esercitata sul governo regionale e sulle amministrazioni locali per i servizi e le infrastrutture, che sono difficili da fornire economicamente a causa del tipo di insediamento disperso. Nella regione metropolitana e nei pressi dei centri regionali, gli insediamenti di residenza rurale possono anche limitare le possibilità di un futuro sviluppo urbano frammentando i suoli, e rendendo più difficile l'accorpamento e più costosa la fornitura di servizi.

C'è dunque necessità di collocare e progettare gli interventi residenziali-rurali in modo sostenibile e integrato nel quadro territoriale generale. L'azione denominata GREEN HOUSING del PSAC ha come obiettivo la reazione di alcune aree pilota sulle quali costruire degli standard ad hoc di pianificazione degli insediamenti rurali-residenziali. Nel progettarli sarà necessario:

- evitare le terre agricole produttive, le risorse naturali importanti, zone boschive ad alto rischio di incendio o ambientalmente sensibili;
- evitare aree di cui è prevista l'urbanizzazione o comunque adatte allo sviluppo urbano per le loro caratteristiche e prossimità ai servizi;
- preferire le localizzazioni vicine ad insediamenti esistenti dotati di servizi e strutture che possano sostenere la comunità ed evitare una domanda di costose estensioni;
- ridurre al minimo le possibilità di conflitti con attività incompatibili associate a funzioni rurali produttive o gestione di risorse naturali;
- comprendere solo aree adatte a questo tipo di interventi, ad esempio terreni topograficamente vari, visivamente attraenti e con particolari caratteristiche ambientali;
- mantenere un approccio realistico destinando quantità di superfici proporzionate alla domanda di abitazione rurale, e non speculare sulla trasformazione d'uso.



4. AMBITI DI RIQUALIFICAZIONE: PERCORRERE

4.1. ATTRAVERSARE: MOBILIDO

Come concluso nello SdF1 – Azione di Sistema - l'esempio di diversi comuni mostra tuttavia che dopo una fase di rodaggio più o meno lunga le trasformazioni nelle zone attorno alle stazioni sono servite per consolidare il nucleo o per formarne di nuovi. A prescindere dall'attuale congiuntura favorevole, la Ferrovia urbana ha dimostrato agli investitori di essere un valido mezzo di trasporto sul mercato e di attirare il pubblico nelle stazioni. Queste sono del resto le condizioni per lanciare altri progetti di sviluppo. Le esperienze raccolte sono tuttavia molto diverse.

- La Ferrovia urbana, completata da numerosi sistemi di apporto e distribuzione, si rivela un successo per la qualità dei collegamenti, la concorrenza con i trasporti su gomma e l'efficacia economica.
- La Ferrovia urbana era considerata almeno in un primo tempo più una prestazione di servizi che uno strumento per una politica attiva di sviluppo territoriale.
- Si presume purtroppo che esistano tra sviluppo ferroviario e sviluppo territoriale delle interazioni o degli effetti che si rafforzano reciprocamente. I trasporti pubblici garantiscono la mobilità anche a coloro che vivono in campagna.
- Almeno nel traffico pendolare, la Ferrovia urbana si rivela il mezzo di trasporto dominante soprattutto a partire dai centri regionali con collegamenti veloci (nodi regionali).
- La Ferrovia urbana collega in prevalenza regioni con una forte percentuale di case plurifamiliari e – in molti casi – con funzioni di centro.
- Attorno alle stazioni della Ferrovia urbana, si possono concentrare nuovi posti di lavoro, prestazioni di servizi e abitazioni, a seguito del cambiamento economico strutturale che ha comportato lo smantellamento degli insediamenti industriali.



L'obiettivo per il lungo periodo è quella di l'esigenza di avere un sistema di mobilità urbana che, pur consentendo per ciascuno l'esercizio del proprio diritto alla mobilità, sia tale da non gravare eccessivamente sul sistema sociale in termini esternalità:

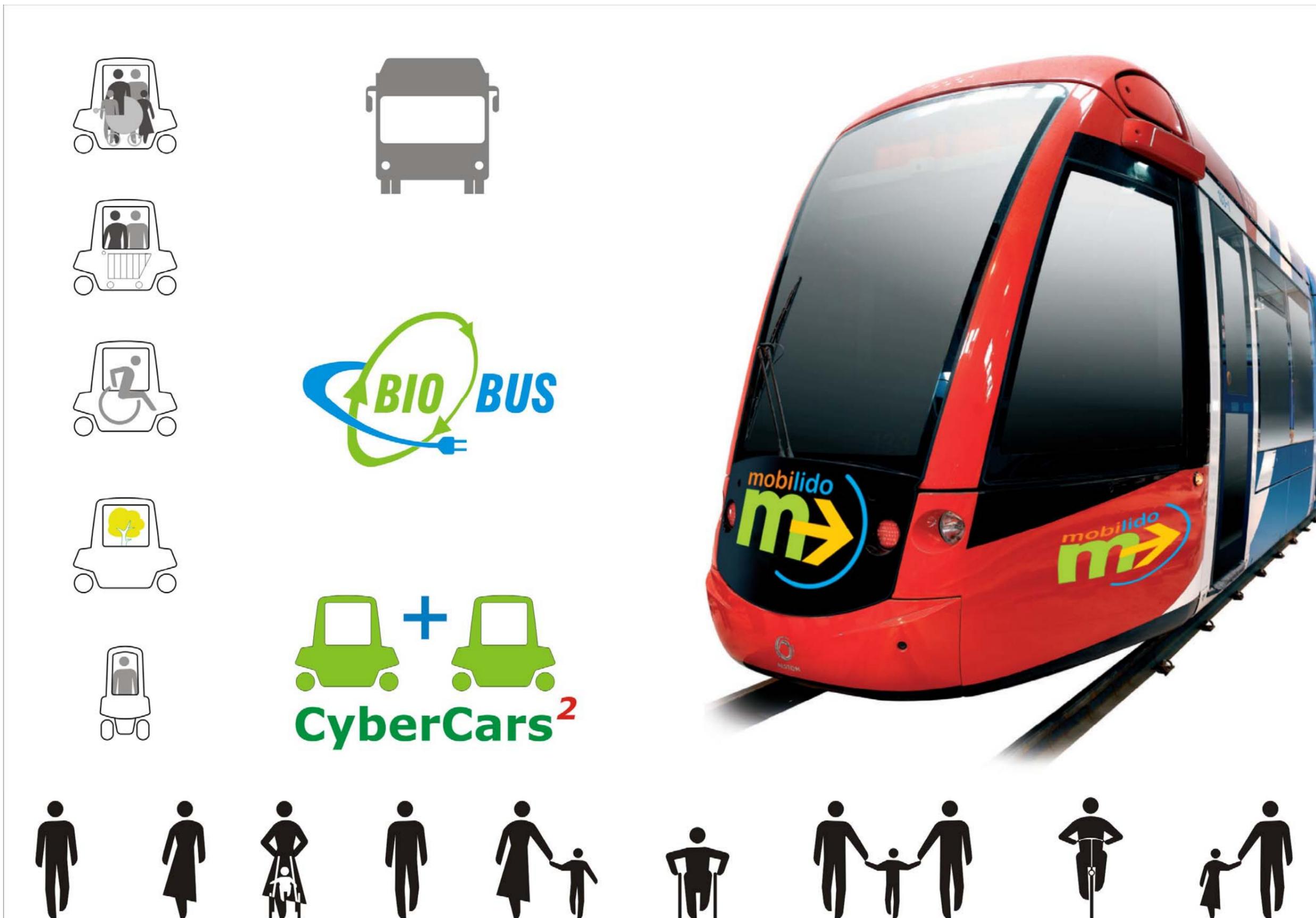
- inquinamento atmosferico ed emissioni di gas serra
- inquinamento acustico
- congestione dovuta al traffico veicolare
- incidentalità

Il problema della mobilità urbana deve essere affrontato con urgenza: si valuta che gli ingorghi cittadini in Europa producano costi esterni pari allo 0,5% del Prodotto interno lordo. Le esternalità dovute al traffico urbano rappresentano: in termini di inquinamento e incidentalità oltre il 37% del PIL (stima Eurostat).



Il Comune di Fiumicino ha un'ottima dotazione ferroviaria essendo situato in un quadrante dell'area metropolitana romana fortemente infrastrutturato. L'idea progettuale è quella di riutilizzare parti di tale rete integrandole in un sistema che non svolga un servizio centrifugo rispetto al centro di Roma ma che eserciti un azione centripeta riequilibratrice della costa compresa tra Ostia e Ladispoli facendo capo proprio a Fiumicino.





PSAC – INVARIANTE STRUTTURALE – SISTEMA MOBILIDO

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA PROPOSTO

TRATTA 1.	Recupero sedime esistente	2+176	km
	3° binario in affiancamento a linea esistente	2+656	km
	Totale	4+832	km
TRATTA 2.	Nuova sede Parco Leonardo-linea FR5	3+118	km
	Utilizzo sede esistente	20+963	km
	Totale con tratta 1.	28+913	km
TRATTA 3.	Nuova sede Fiumicino-Isola Sacra	4+417	km
	Attraversamento della Fiumara	0+556	km
	Nuova sede tranviaria Fiumara-Roma Lido	2+823	km
	Sede in promiscuo con la Roma-Lido	7+430	km
Totale con tratte 1. e 2.		44+139	km
TRATTA 4.	Utilizzo sede corridoio Dragona - Fiera	5+579	km
	Nuova sede porto commerciale	3+859	km
	Totale con tratte 1. 2. e 3.	53+577	km

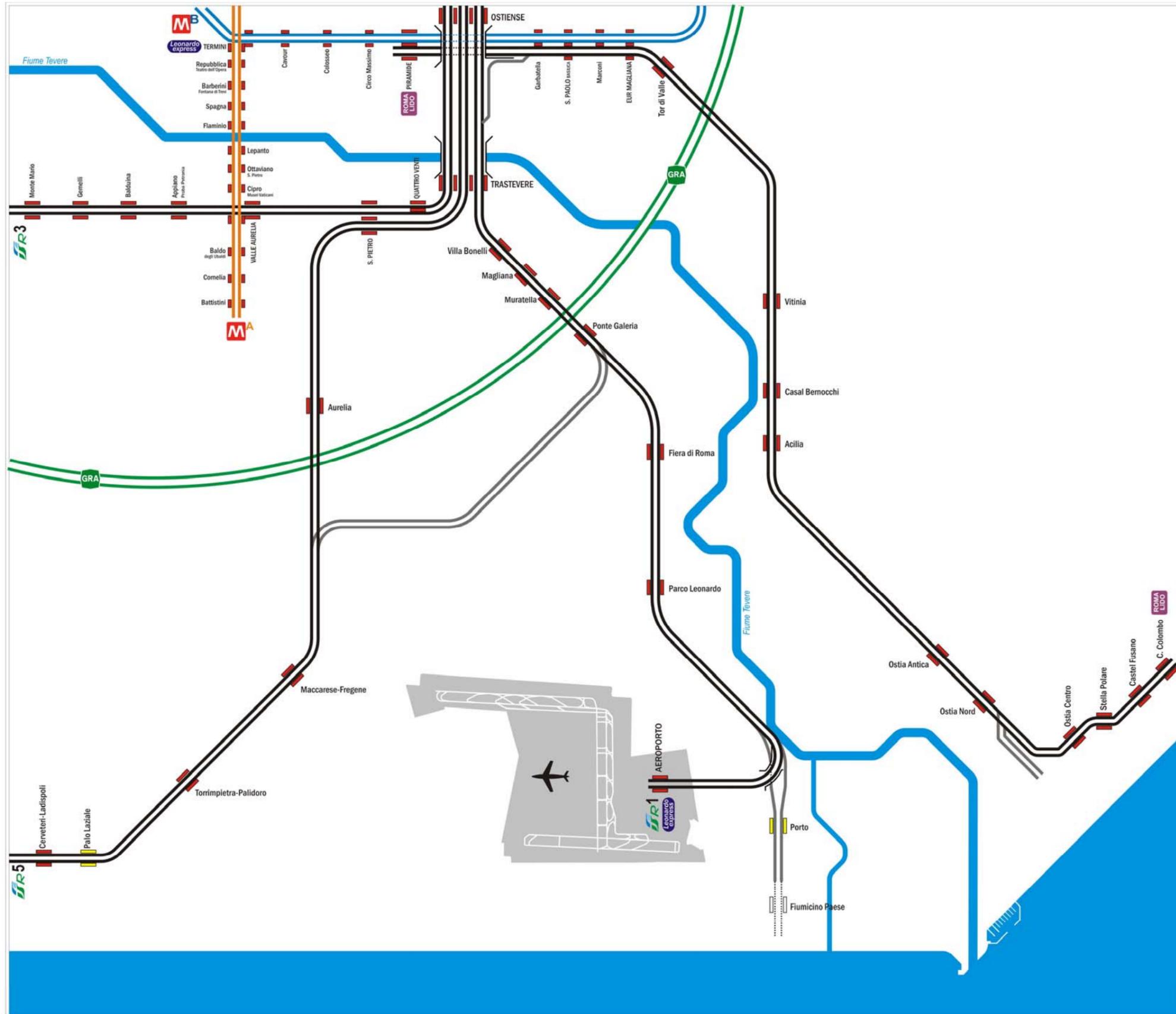
Dei 53,6 km della rete a lungo a termine si osserva che: solo 17,4 km rappresentano la sede di nuova costruzione pari al 32% del totale mentre per il restante 67% si tratta di sedi già esistenti.



Nella configurazione finale il sistema sarà composto da tre linee:

- ANELLO METROPOLITANO DELLE TRE CITTÀ: Linea Fiumicino-Ostia-Acilia;
- LINEA DEI PORTI: linea a caratteri passeggeri e commerciale di collegamento del Porto di Fiumicino con Ladispoli e Cerveteri. Le corse potranno essere prolungate a Civitavecchia così da mettere in connessione i due sistemi portuali costituenti un unico hub navale.
- LINEA DELLE SPIAGGE: linea a carattere turistico e commerciale Fiumicino-Isola Sacra-Ostia. La linea potrà costituire occasione per la creazione di un unico collegamento tra il lungomare delle due città. La futura estensione della Roma-Lido verso i lidi di Castel Porziano e Torvajonica potrà consentire di istituire delle corse a forte valenza turistico/balneare.





PROGETTO PILOTA "COMPLESSITÀ TERRITORIALI" FIUMICINO PORTA DI ROMA

RETE DI TRASPORTO SU FERRO SITUAZIONE AL 2008

RETE IN ESERCIZIO

- Binario di percorrenza
- Stazione/fermata attiva di tipo ferroviario
- Stazione/fermata attiva di tipo tranviario (per semplicità anche le stazioni delle linee A e B sono indicate con lo stesso pictogramma)
- Ponte

RETE NON IN ESERCIZIO

- Binario esistente non in uso
- Binario rimosso
- Stazione/fermata dismessa ma ancora esistente
- Stazione/fermata dismessa e rimossa o in via di smantellamento

PROGETTO PILOTA "COMPLESSITÀ TERRITORIALI" FIUMICINO PORTA DI ROMA

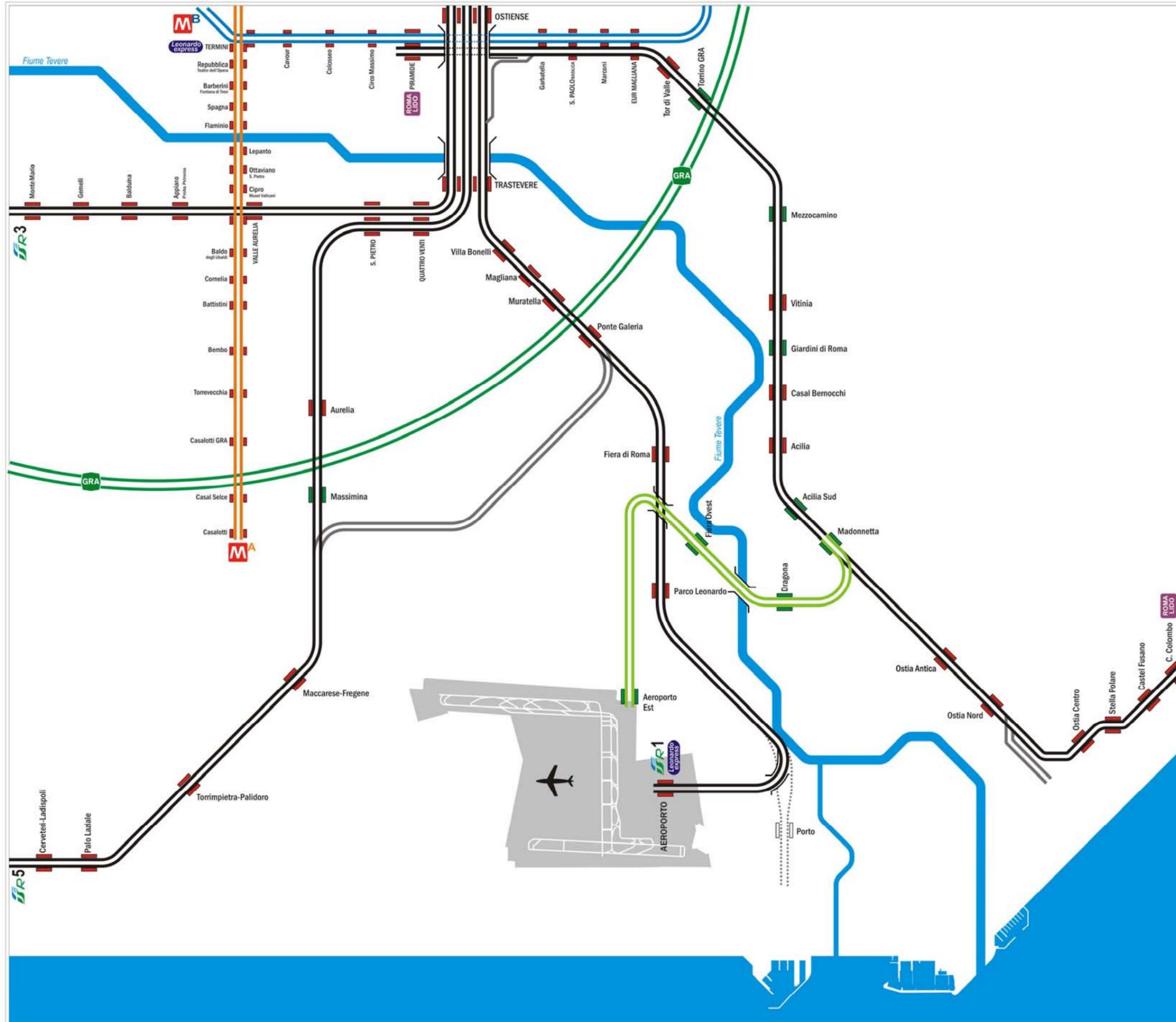
STUDIO DI FATTIBILITÀ 2 - AZIONE DI CONTESTO

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE

COMUNE DI FIUMICINO

ATP AMBIENTE TRASPORTI PROGETTAZIONE S.r.l.





**PROGETTO PILOTA
"COMPLESSITÀ TERRITORIALI"
FIUMICINO PORTA DI ROMA**

**RETE DI TRASPORTO SU FERRO
SCENARIO AL 2020
OPZIONE ZERO**

- RETE IN ESERCIZIO**
- Binario di percorrenza
 - Stazione/fermata attiva di tipo ferroviario
 - Stazione/fermata attiva di tipo tranviario
(per semplicità anche le stazioni delle linee A e B sono indicate con lo stesso pictogramma)
 - Ponte
- RETE NON IN ESERCIZIO**
- Binario esistente non in uso
 - Binario rimosso
 - Stazione/fermata dismessa ma ancora esistente
 - Stazione/fermata dismessa e rimossa o in via di smantellamento
- NUOVE LINEE PROGRAMMATE**
- Linea Dragona-Aeroporto
 - Nuova stazione/fermata

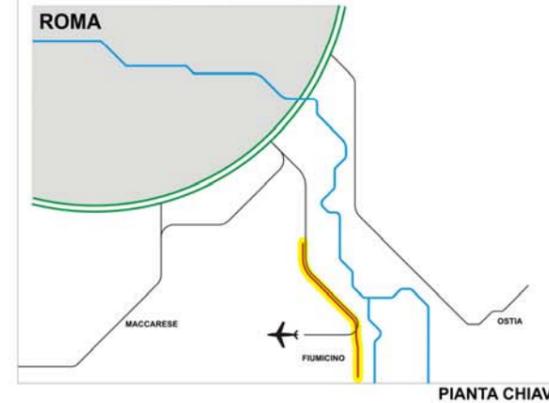
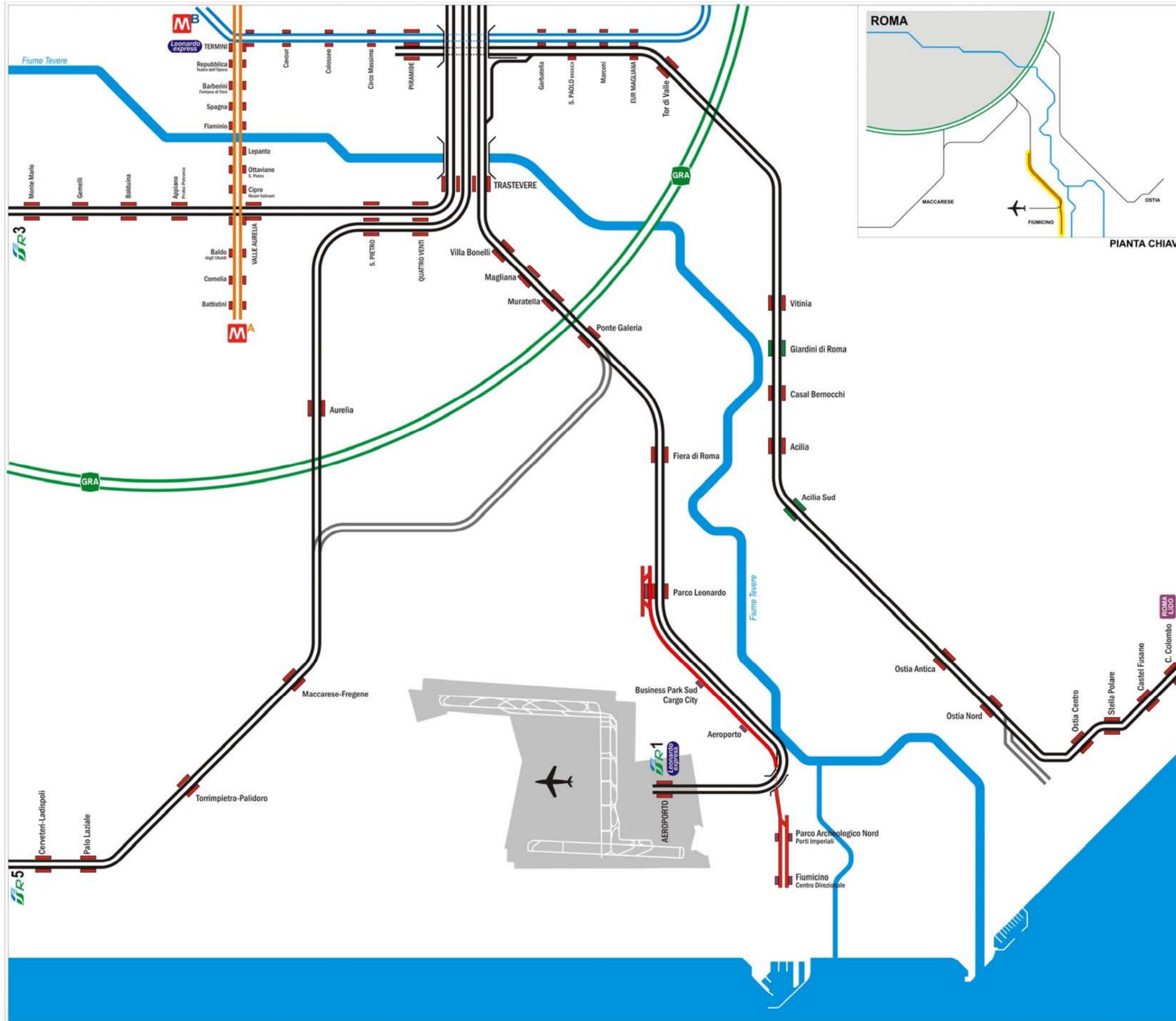
PROGETTO PILOTA "COMPLESSITÀ TERRITORIALI" FIUMICINO PORTA DI ROMA
STUDIO DI FATTIBILITÀ 2 - AZIONE DI CONTESTO

COMUNE DI FIUMICINO

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE

ATP
AMBIENTE
TRASPORTI
PROGETTAZIONE
S.r.l.





PROGETTO PILOTA "COMPLESSITÀ TERRITORIALI" FIUMICINO PORTA DI ROMA

RETE DI TRASPORTO SU FERRO

SCENARIO DI PROGETTO 2010 - Prima tratta funzionale

RETE IN ESERCIZIO

- Binario di percolenza
- Stazione/fermata attiva di tipo ferroviario
- Stazione/fermata attiva di tipo tranviario (per semplicità anche le stazioni delle linee A e B sono indicate con lo stesso pittogramma)
- Ponte

RETE NON IN ESERCIZIO

- Binario esistente non in uso
- Binario rimosso

SCENARIO PROGRAMMATICO

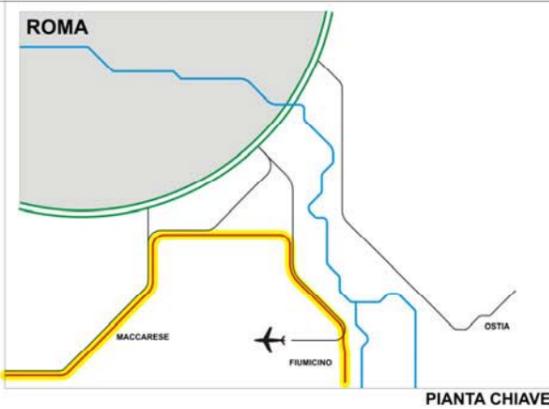
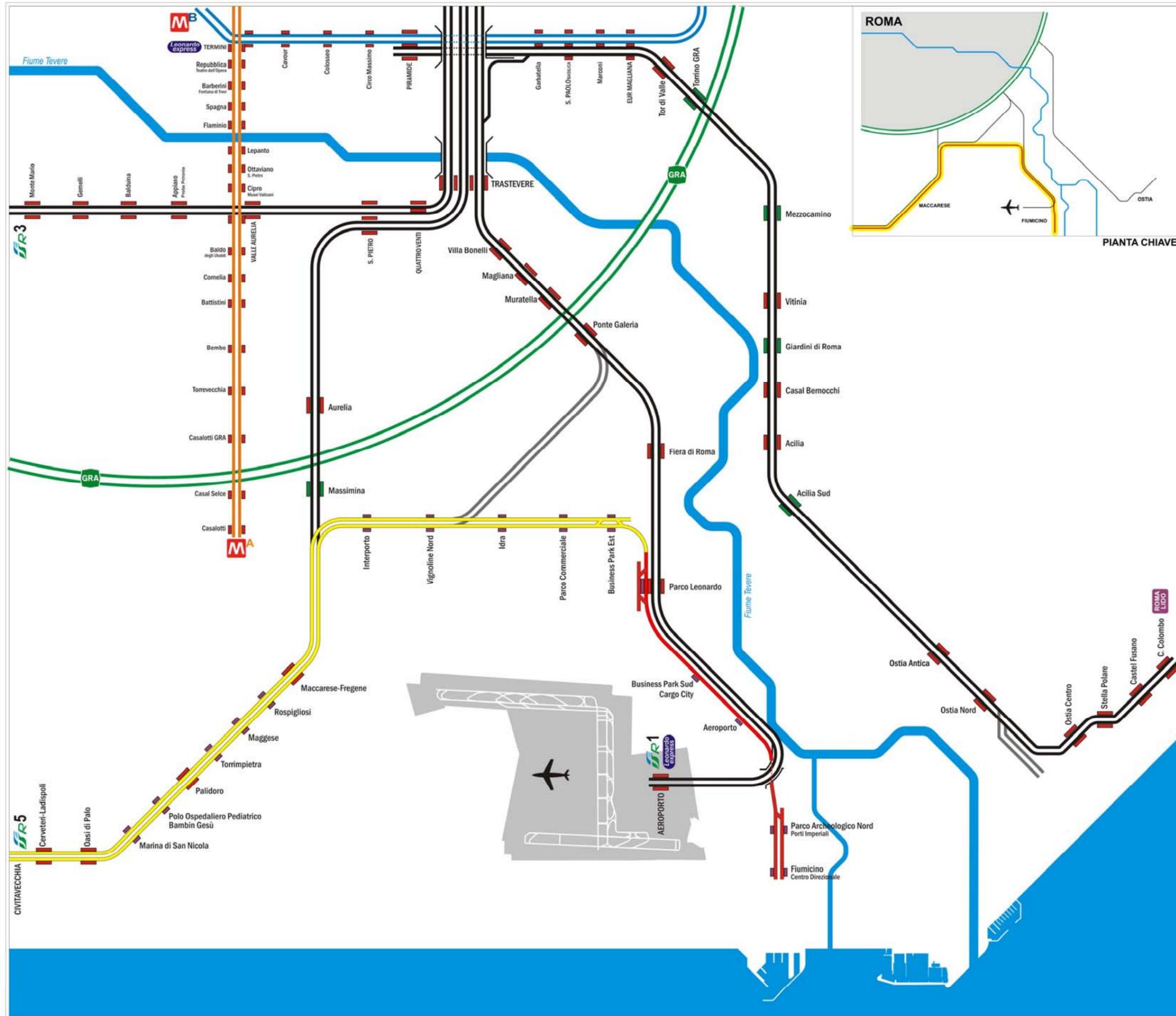
- Nuova linea in programma
- Nuova stazione/fermata

SCENARIO DI PROGETTO

- TRATTA 1 Fiumicino-Parco Leonardo
- Nuova stazione/fermata

PROGETTO PILOTA "COMPLESSITÀ TERRITORIALI" FIUMICINO PORTA DI ROMA
 STUDIO DI FATTIBILITÀ 2 - AZIONE DI CONTESTO
 MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE
 COMUNE DI FIUMICINO





- PROGETTO PILOTA "COMPLESSITÀ TERRITORIALI" FIUMICINO PORTA DI ROMA**
- RETE DI TRASPORTO SU FERRO**
- SCENARIO DI PROGETTO 2015 - Seconda tratta funzionale**
- RETE IN ESERCIZIO**
- Binario di percorrenza
 - Stazione/fermata attiva di tipo ferroviario
 - Stazione/fermata attiva di tipo tranviario (per semplicità anche le stazioni delle linee A e B sono indicate con lo stesso symbol)
 - Ponte
- RETE NON IN ESERCIZIO**
- Binario esistente non in uso
 - Binario rimosso
- SCENARIO PROGRAMMATICO**
- Nuova linea in programma
 - Nuova stazione/fermata
- SCENARIO DI PROGETTO**
- TRATTA 1 Linea Fiumicino-Parco Leonardo
 - TRATTA 2 Parco Leonardo-Ladispoli
 - Nuova stazione/fermata



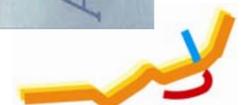
PROGETTO PILOTA "COMPLESSITÀ TERRITORIALI" FIUMICINO PORTA DI ROMA

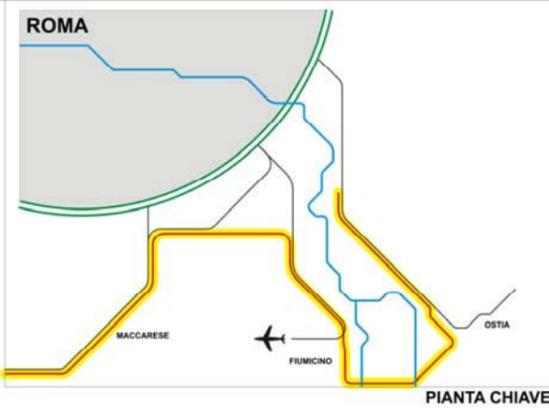
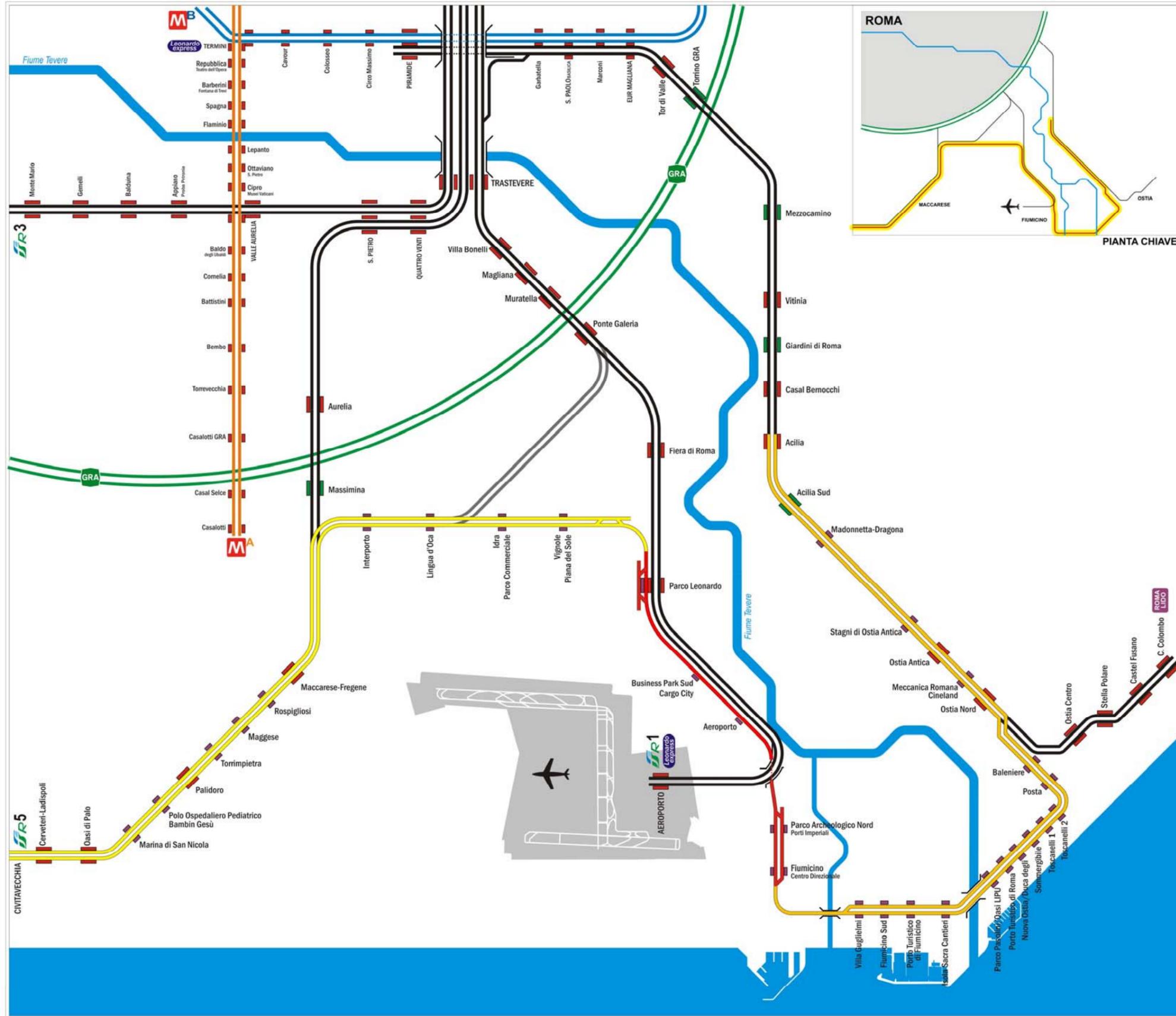
STUDIO DI FATTIBILITÀ 2 - AZIONE DI CONTESTO

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE

COMUNE DI FIUMICINO

ATP AMBIENTE TRASPORTI PROGETTAZIONE S.r.l.



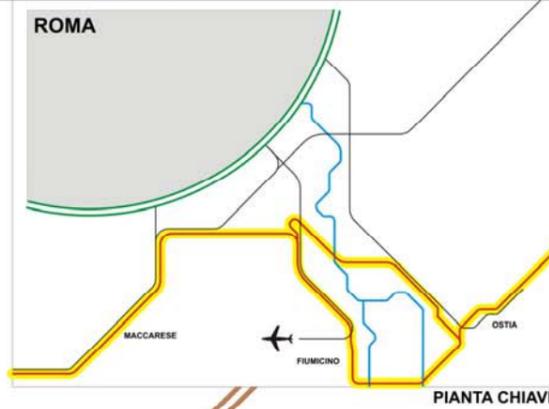
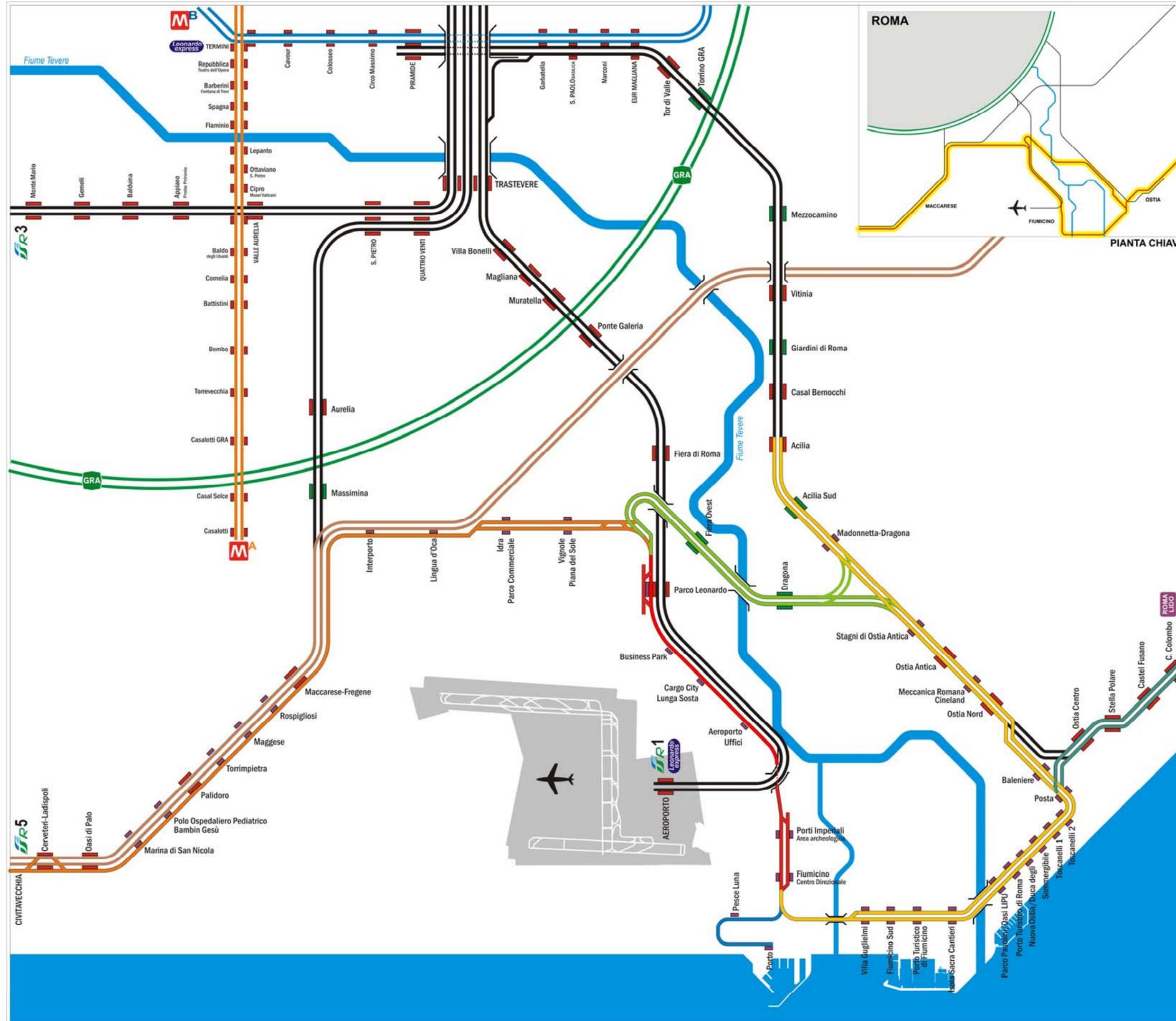


- PROGETTO PILOTA "COMPLESSITÀ TERRITORIALI" FIUMICINO PORTA DI ROMA**
- RETE DI TRASPORTO SU FERRO**
- SCENARIO DI PROGETTO 2018 - Terza tratta funzionale**
- RETE IN ESERCIZIO**
- Binario di percorrenza
 - Stazione/fermata attiva di tipo ferroviario
 - Stazione/fermata attiva di tipo transviario (per semplicità anche le stazioni delle linee A e B sono indicate con lo stesso piktogramma)
 - Ponte
- RETE NON IN ESERCIZIO**
- Binario esistente non in uso
 - Binario rimosso
- SCENARIO PROGRAMMATICO**
- Nuova linea in programma
 - Nuova stazione/fermata
- SCENARIO DI PROGETTO**
- TRATTA 1 Linea Fiumicino-Parco Leonardo
 - TRATTA 2 Parco Leonardo-Ladispoli
 - TRATTA 3 Fiumicino-Ostia-Accia centro
 - Nuova stazione/fermata



PROGETTO PILOTA "COMPLESSITÀ TERRITORIALI" FIUMICINO PORTA DI ROMA
 INFRASTRUTTURE E SERVIZI
 MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
 COMUNE DI FIUMICINO



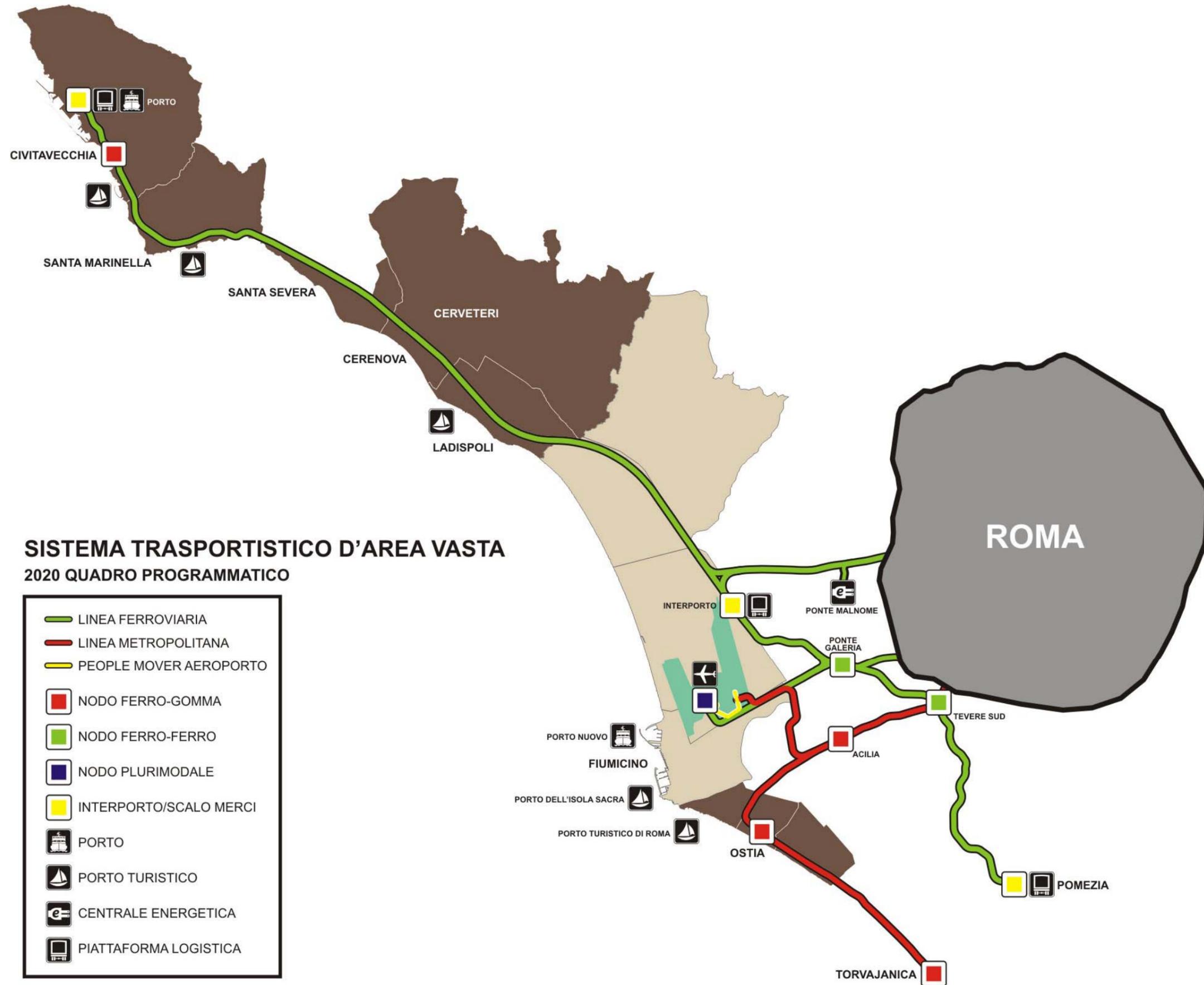


- PROGETTO PILOTA "COMPLESSITÀ TERRITORIALI" FIUMICINO PORTA DI ROMA**
- RETE DI TRASPORTO SU FERRO**
- SCENARIO DI PROGETTO 2020 - Sistema Completo**
- RETE IN ESERCIZIO**
- Binario di percorrenza
 - Stazione/fermata attiva di tipo ferroviario
 - Stazione/fermata attiva di tipo tramviario (per completezza anche le stazioni delle linee A e B sono indicate con lo stesso simbogramma)
 - Ponte
- RETE NON IN ESERCIZIO**
- Binario esistente non in uso
 - Binario rimosso
- SCENARIO PROGRAMMATICO**
- Nuova linea in programma
 - Nuova stazione/fermata
 - Gronda tirrenica (linea merci)
- SCENARIO DI PROGETTO**
- TRATTA 1 Linea Fiumicino-Parco Leonardo
 - TRATTA 2 Parco Leonardo-Ladispoli
 - TRATTA 3 Fiumicino-Ostia-Acilia centro
 - TRATTA 4 Fiumicino-Porto
 - TRATTA 5 Madonna-Fiera-Parco Leonardo
 - TRATTA 6 Ostia Nord-C.Colombo-Torvajanica
 - Nuova stazione/fermata



PROGETTO PILOTA "COMPLESSITÀ TERRITORIALI" FIUMICINO PORTA DI ROMA
 INFRASTRUTTURE E SERVIZI
 MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
 COMUNE DI FIUMICINO







Il sistema si colloca ad un livello intermedio nella rete di distribuzione dei flussi e delle persone all'interno dell'area urbana: dalle grandi reti nazionali alla rete dei flussi locali.



4.2. IL TRASPORTO DELLE MERCI IN AREA URBANA

Il modo in cui deve essere trattato il trasporto merci in area urbana differisce notevolmente dal modo in cui viene trattato in area extraurbana. Nelle aree densamente abitate, è, infatti, forte la sensibilità verso l'ambiente. Negli ultimi anni è stata portata avanti, in questo campo, una vasta ricerca. I nuovi sviluppi nel campo del trasporto merci non hanno però raggiunto una posizione di primo piano, sebbene siano risultati essenziali per i futuri sviluppi. Miglioramenti saranno possibili soltanto quando tutti coloro che partecipano al lavoro conoscono bene i nuovi concetti e li cominciano a mettere in pratica.

Le condizioni con le quali deve essere trattato il trasporto merci nelle aree urbane differiscono ampiamente da quelle con cui viene trattato il trasporto merci nelle aree extraurbane. Soltanto per questo motivo, si spiega perché è necessario trattare separatamente l'argomento riguardante il trasporto merci nelle aree urbane. Nei centri città, è molto importante definire una particolare configurazione della logistica, questo a causa dei limitati spazi disponibili.

Spesso, gli usuali mezzi di trasporto (carri e autocarri da 40 tonnellate) non possono essere utilizzati. Nei centri città le consegne sono generalmente possibili soltanto quando si utilizzano piccoli furgoncini di 3.5 tonnellate di peso. Questi hanno una capacità di carico limitata, ciò causa un maggior numero di spostamenti e quindi una maggiore congestione della rete stradale.

Non è possibile, inoltre, parcheggiare i furgoni per lungo tempo. Il carico e lo scarico delle merci deve avvenire simultaneamente durante la consegna.

In un'area metropolitana come quella di Roma/Fiumicino, una forte domanda della capacità di trasporto (per il trasporto merci così come per il trasporto passeggeri) si contrappone ad una limitata offerta infrastrutturale. Questo porta alla congestione sulle strade, che si trasforma in ritardi considerevoli delle consegne all'interno della catena di trasporto. Inoltre, lo sviluppo delle infrastrutture è difficilmente possibile a causa dell'uso intensivo del territorio e, in aggiunta, è associato a grandi spese economiche.

Da queste osservazioni il PSAC propone l'utilizzo di CargoTram per il trasporto di merci (e rifiuti solidi urbani, giacché intesi come materie prime di seconda lavorazione) nel territorio comunale in modo da assorbire completamente il traffico merci su media percorrenza e parzialmente il traffico di breve percorrenza.

Obiettivi:

- spostare consistenti volumi di traffico di merci dalla strada alla ferrovia integrandosi con altre modalità di trasporto esistenti ed in fase di sviluppo, quali le autostrade del mare;
- ricomporre la frammentarietà degli attuali sistemi di trasporto terrestri, utilizzando il camion per il prelievo e la consegna, ed il treno per il trasporto;
- dare continuità alle rotte marittime tramite gli impianti portuali, trasferendo direttamente sulla ferrovia grandi quantità di merce containerizzata;
- ridurre l'inquinamento ambientale mediante un minor utilizzo delle infrastrutture viarie sulle medie/lunghe distanze.
- ridurre il costo complessivo della logistica consentendo un miglioramento dell'efficienza complessiva.

In questo senso è stata valutata la possibilità di accostare al sistema CARGOTRAM il sistema METROCARGO, frutto di un'iniziativa coordinata tra sistema imprenditoriale ligure, ITIA-CNR e Università di Genova²⁴.

A seguito di quanto osservato sul mondo dei trasporti e dalle esperienze manageriali vissute, è stata riscontrata l'opportunità di avviare una nuova iniziativa imprenditoriale nel campo dei trasporti intermodali,

²⁴ Si confronti il sito: <http://www.metrocargo.it/progetto.htm>.



che crei un innovativo sistema logistico capace di mettere in rete le infrastrutture intermodali in modo tale da attivare le grandi sinergie latenti del settore.

Il sistema che si intende applicare – denominato Metrocargo – si propone di utilizzare soluzioni tecnologiche e informatiche avanzate che hanno, come elemento centrale, un nuovo sistema di carico e scarico di container e casse mobili sui vagoni ferroviari con la tecnica del trasbordo orizzontale, che si può attuare mentre il treno si trova sotto la linea elettrica di alimentazione, senza necessità di effettuare manovre ferroviarie, evitando quindi la necessità di portare il treno fuori linea.

Le strutture territoriali esistenti (interporti e piattaforme logistiche) e i nuovi terminali dotati di attrezzature di carico/scarico a traslazione orizzontale costituiranno un sistema a rete, con dorsali di traffico servite da treni “navetta” e, successivamente, traghetti “tutto merci”. L’insieme delle strutture tradizionali ed innovative costituirà un sistema di nodi, utili a trasferire agevolmente e velocemente le unità di trasporto da camion a treno e/o alla nave, oppure da treno a treno, con modalità organizzative analoghe a quanto avviene per il trasporto di passeggeri – trasbordo e coincidenze – in un normale servizio di rete.

Metrocargo, con la sua elevata efficienza ed economicità, si propone pertanto di sviluppare un network di relazioni intermodali tale da garantire:

- bassi costi di esercizio;
- elevate rese di trasporto;
- flessibilità;
- tempi di resa certi e competitivi.

Il mercato del trasporto intermodale è stato sino ad oggi condizionato da vincoli di contorno difficilmente superabili senza un moderno approccio alle tecniche di movimentazione nei terminali intermodali e alle metodologie di utilizzo della modalità ferroviaria.

I terminali oggi in uso sono stati progettati per gestire le operazioni di carico/scarico dal treno in maniera remota e non in fase con il movimento del treno stesso; infatti, i terminali sono connessi alla rete con un binario di raccordo non elettrificato, che si dirama dal fascio di binari connesso alla stazione ferroviaria di riferimento.

In questa situazione il convoglio ferroviario, una volta giunto nella stazione di destinazione, deve essere trainato con un’operazione di terminalizzazione diesel all’interno del terminale stesso, operazione spesso gestita, per il primo tratto, dalla squadra di manovra dell’impresa ferroviaria e, per il tratto finale, dal personale del terminal, con elevati costi e tempi aggiuntivi. Inoltre, la movimentazione delle unità di carico basata sulla tecnica del sollevamento, obbliga ad operare con costose attrezzature – gru a cavalletto,

reach stackers – e necessita di grandi spazi per lo stoccaggio delle unità di carico e per la manovra dei mezzi di movimentazione.

Il terminale deve essere fortemente infrastrutturato con più binari di carico e scarico e ampie aree cementate per poter sopportare l’attività di movimentazione e i forti carichi propri delle gru semoventi.

I tempi e i costi connessi all’operazione di scarico/carico in un terminale tradizionale sono condizionanti per la competitività dell’intero trasporto; infatti, tra sgancio del locomotore elettrico, manovra in stazione, terminalizzazione, scarico e ricarico e ritorno in stazione, preparazione alla partenza, si impegnano 10/12 ore con costi che raggiungono anche 70/100 euro ad unità di carico a seconda della dislocazione del terminale e della pluralità dei soggetti coinvolti.

La metodologia descritta è idonea e competitiva solo in presenza di grandi volumi, per particolari destinazioni, che possano generare quantitativi pari ad almeno 3/5 treni alla settimana per singola destinazione. Per volumi movimentati inferiori risulta difficile – per il vettore ferroviario – garantire l’effettuazione del treno con sufficiente affidabilità; ne consegue che le uniche strutture intermodali nazionali efficienti risultano quelle che offrono relazioni internazionali da/e verso il Nord Europa.

La tecnica del trasporto intermodale è considerata un’alternativa valida al “tutto strada” per una limitata percentuale dei trasporti a lunga distanza che hanno già una “predisposizione all’intermodale” e, per questo, hanno suscitato l’interesse delle case di spedizione che operano in questo settore. In questo modo si perde irrimediabilmente la possibilità di movimentare il traffico diffuso che, in termini percentuali, è pari ad oltre il 90% dei volumi complessivi movimentati. La ferrovia, che dovrebbe rivestire il ruolo di principale attore del trasporto intermodale terrestre, viene confinata ad un ruolo minimale, e si riscontrano le stesse problematiche anche nel trasporto combinato marittimo, dove in pochi casi, il trasporto ferroviario da e per i porti supera il 20% della movimentazione complessiva.

Questa limitazione risulta evidente soprattutto in paesi quali l’Italia, dove la miriade di piccole e medie imprese sparse sul territorio e la policentricità del sistema produttivo e distributivo italiano, richiedono una polverizzazione delle destinazioni da raggiungere quotidianamente da un efficiente sistema di trasporti.

Come già evidenziato precedentemente, per la gestione dei terminali è necessaria una forte innovazione di sistema tramite una nuova “visione logistica” del trasporto intermodale e nuove modalità operative.

Il primo vincolo da superare è l’accessibilità ferroviaria dei terminali che deve diventare semplice, efficiente ed immediata: deve assimilarsi ad una fermata di un treno passeggeri in una qualsiasi stazione di transito.



La rapidità delle operazioni di scarico e carico, connesse alla metodologia Metrocarga, consente di ridurre il numero dei binari operativi ad uno, o al massimo due. Costruendo gli stessi vicini e in posizione parallela rispetto alla linea ferroviaria, si ottiene un'asola elettrificata. L'utilizzo della tecnica di trasbordo orizzontale consente l'entrata e la successiva uscita diretta del treno sulla linea ferroviaria primaria senza necessità di operazioni di manovra e/o terminalizzazione.

La realizzazione dell'asola elettrificata consente di azzerare il tempo di arrivo e ripartenza treno. Il tempo totale intercorrente tra l'arrivo e la partenza di un treno che, come abbiamo visto, in un terminale tradizionale non è inferiore alle 10/12 ore, nel nostro caso si riduce al solo tempo necessario alle operazioni di scarico e ricarica; la tecnologia Metrocarga permette di effettuare l'operazione in maniera automatizzata e in un tempo di circa 40 minuti.

Un tempo di fermata così ridotto – da 10/12 ore a 40 minuti – apre al trasporto intermodale sviluppi di sistema inimmaginabili con la tecnica tradizionale, consentendo di effettuare fermate intermedie lungo il tragitto e la possibilità di interscambiare unità di carico tra un treno e l'altro nei "terminali di interscambio".

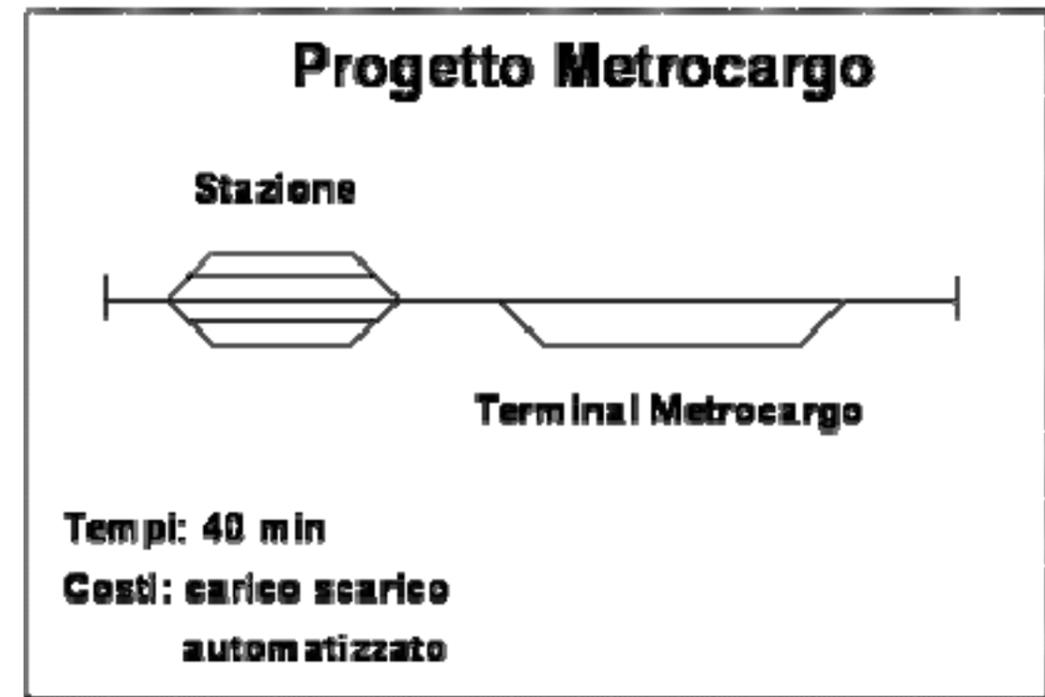
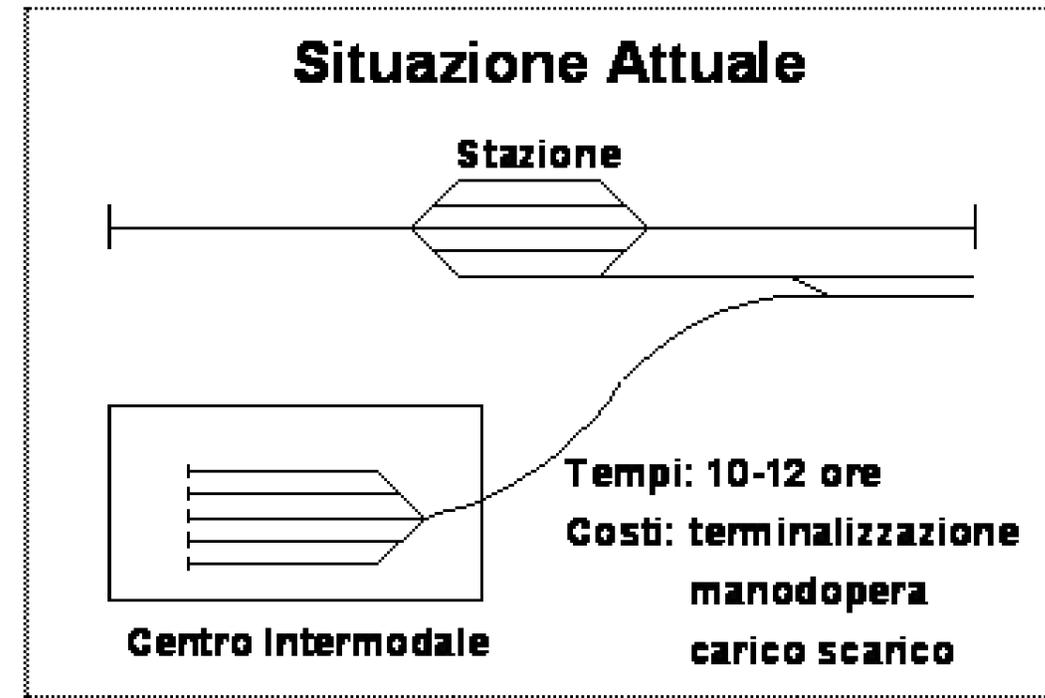
La nuova prospettiva che si apre è quindi la creazione di servizi di trasporto che, utilizzando la rete ferroviaria esistente, creino un network tra tutti i terminali intermodali, sia tradizionali che innovativi.

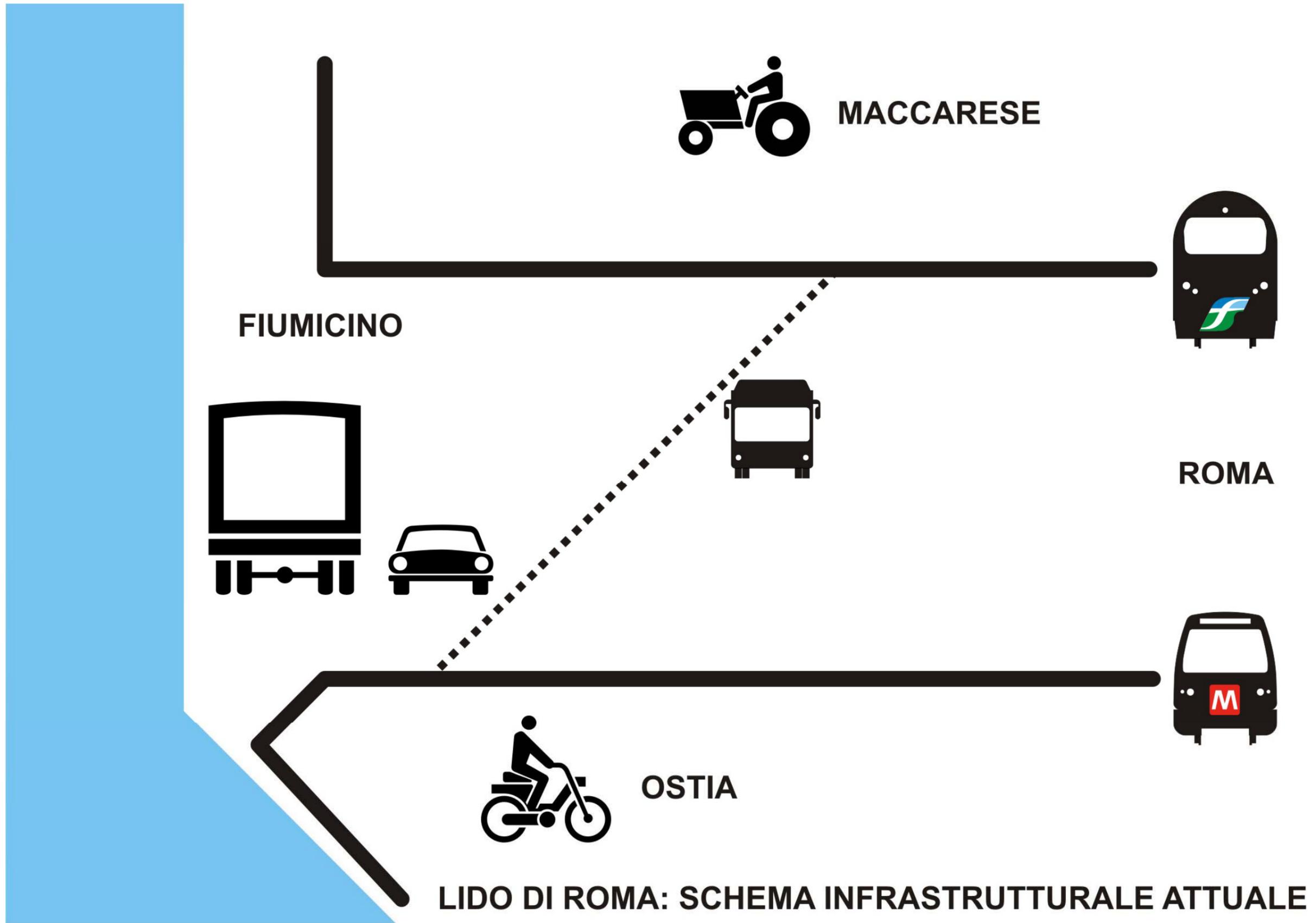
In particolare, la possibilità di mettere in rete i centri intermodali oggi esistenti sul territorio, attraverso la costruzione di strutture dedicate di interscambio veloce, consente di superare con profitto l'isolamento logistico in cui oggi versano le piattaforme intermodali italiane – spesso vere e proprie cattedrali nel deserto – incapaci, se non inserite in un network, di sviluppare traffico autonomamente. Si stima che nelle piattaforme esistenti vi sia uno spazio di crescita di gestione di maggiori volumi molto elevato, tale da modificare significativamente la quota di trasporto intermodale nazionale.

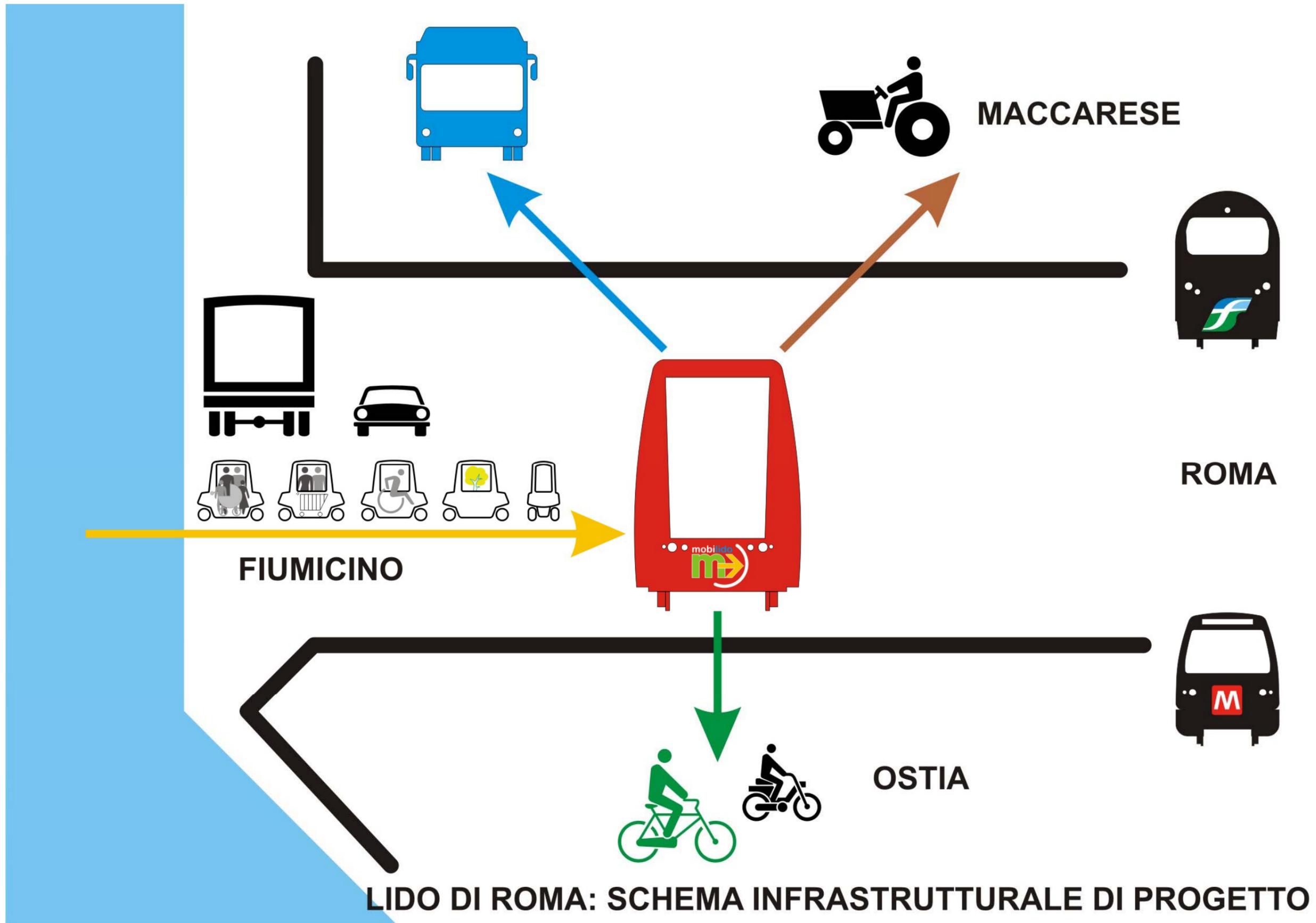
In contrapposizione all'attuale proposta di rigidi servizi "punto a punto", Metrocarga Italia propone quindi servizi di trasporto a rete, assimilabili in tutto e per tutto ad un normale servizio passeggeri, dove basta salire su un treno in una qualsiasi stazione per raggiungerne qualunque altra, utilizzando un sistema di treni navetta, a composizione bloccata e ad itinerario prefissato, in cui sia possibile cambiare treno nei punti di coincidenza e arrivare a destino con una terminalizzazione iniziale e finale via camion.

L'opportunità è quindi quella di offrire, a catalogo, servizi di collegamento tra tutti i terminali intermodali esistenti sul territorio nazionale e, successivamente, con l'estero. Il progetto, infatti, intende collegare una serie di terminali tradizionali integrati e interconnessi dai nuovi terminali di snodo, in modo da servire circa 20/25 aree produttive e di distribuzione in Italia.

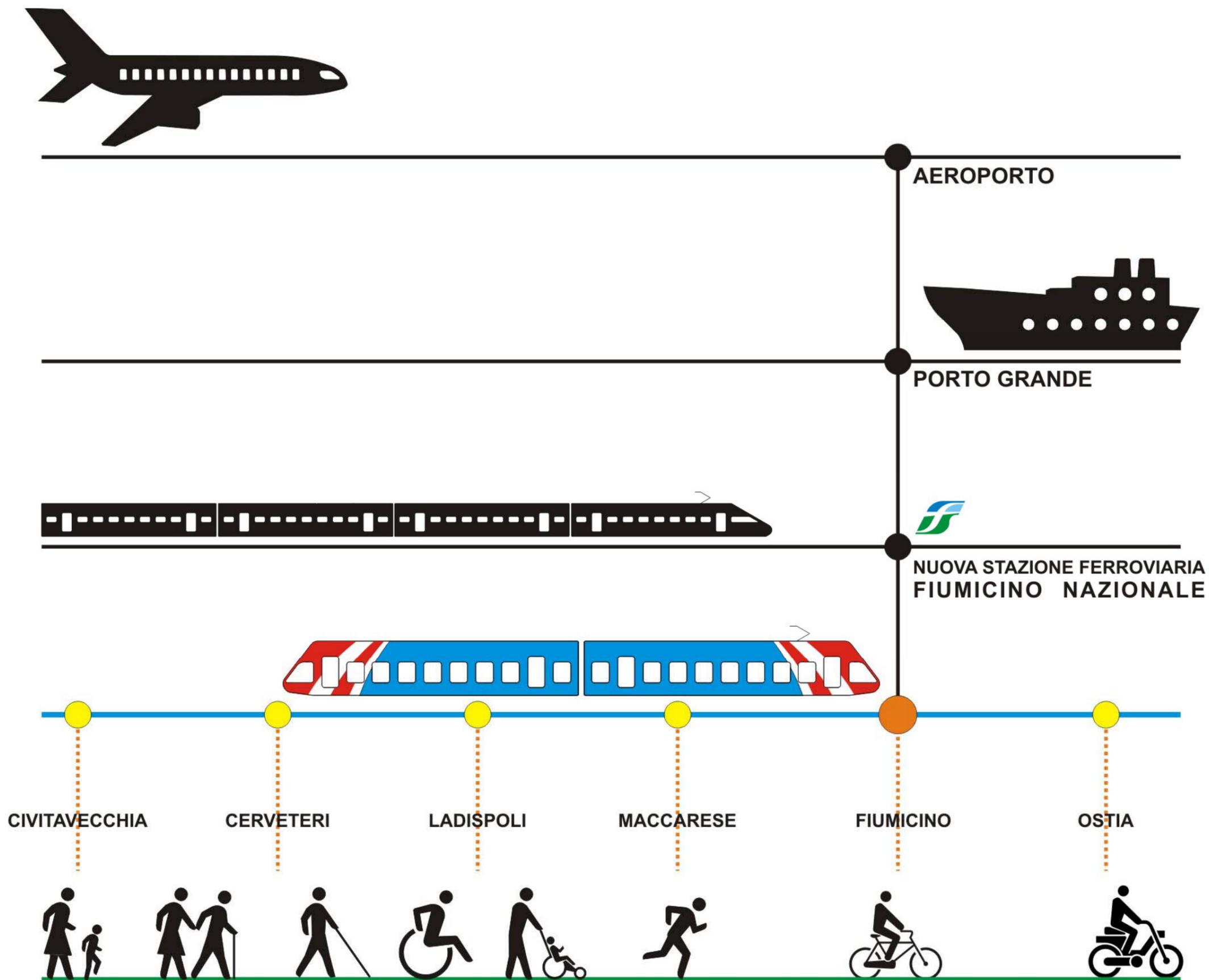
Il presente progetto imprenditoriale intende fare ricorso, ove possibile ed opportuno, alla terziarizzazione di parte delle attività e alla creazione di strutture in partnership con aziende logistiche e interporti/autoporti/centri intermodali/porti già operanti sul territorio.







LIDO DI ROMA: SCHEMA INFRASTRUTTURALE DI PROGETTO





AMSTERDAM

Il 7 marzo 2002 è iniziato un servizio sperimentale di trasporto merci su tram ad Amsterdam, col nome di Cargotram. Ai tram sono stati tolti i sedili, per contenere tre container per ogni vettura. La merce viene caricata al terminale di periferia di De Aker (Osdorp) e viene trasportata a Plantage Parklaan o Frederiksplein, nei pressi del centro urbano. Qui i container vengono trasferiti su furgoni elettrici che consegnano la merce ai destinatari. La fase sperimentale è durata fino al 31 marzo: successivamente il servizio è stato esteso visto il successo dell'iniziativa.



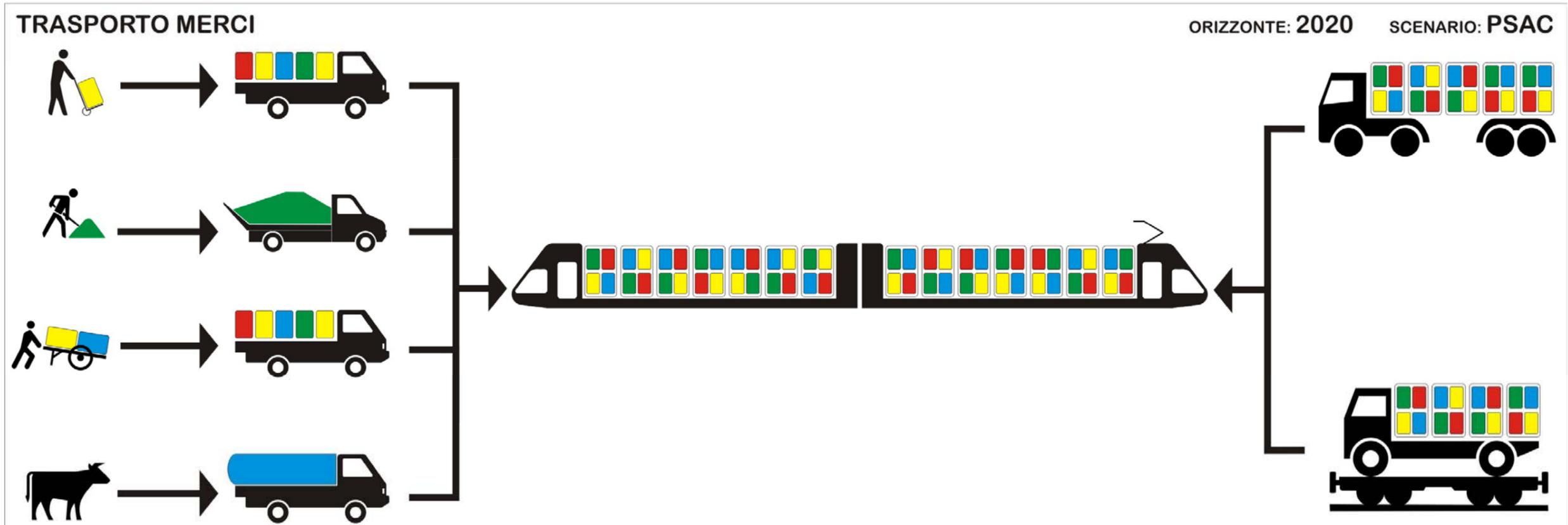
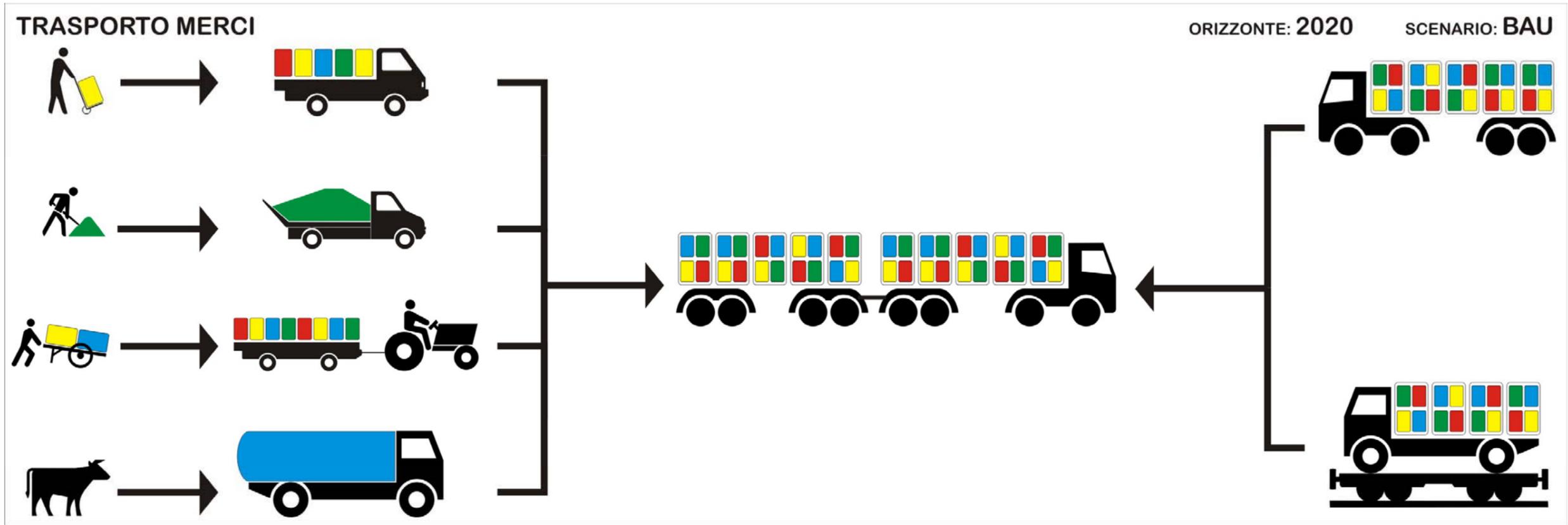
Praga – veicolo storico di trasporto merci in area urbana.

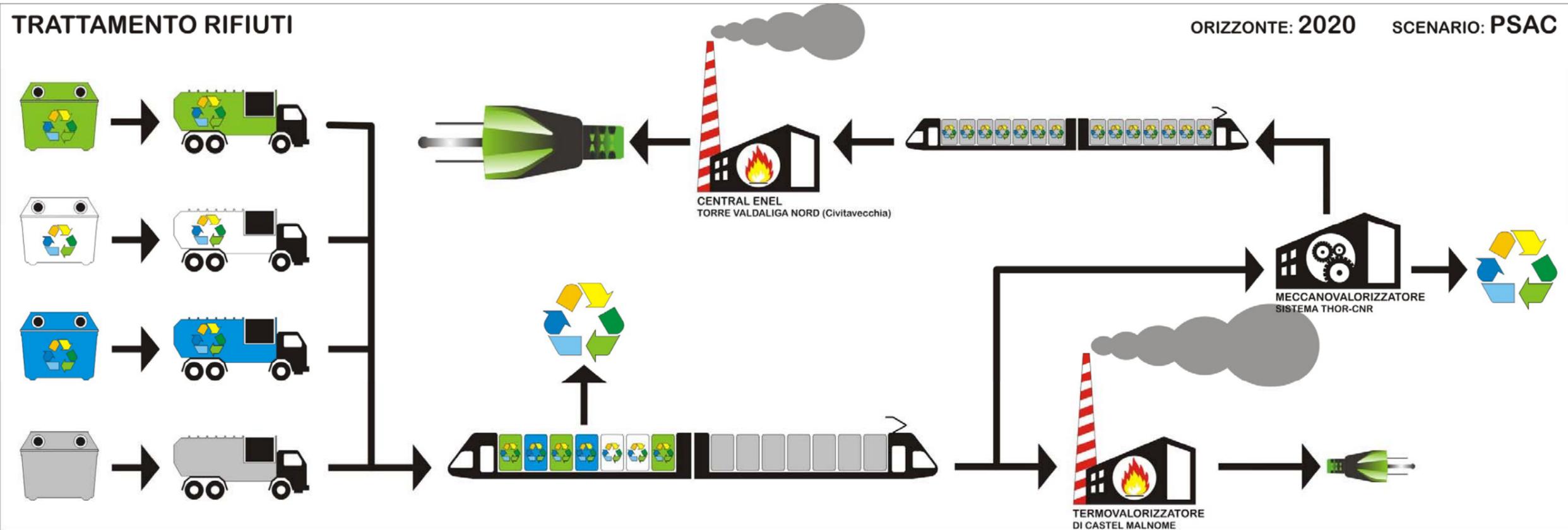
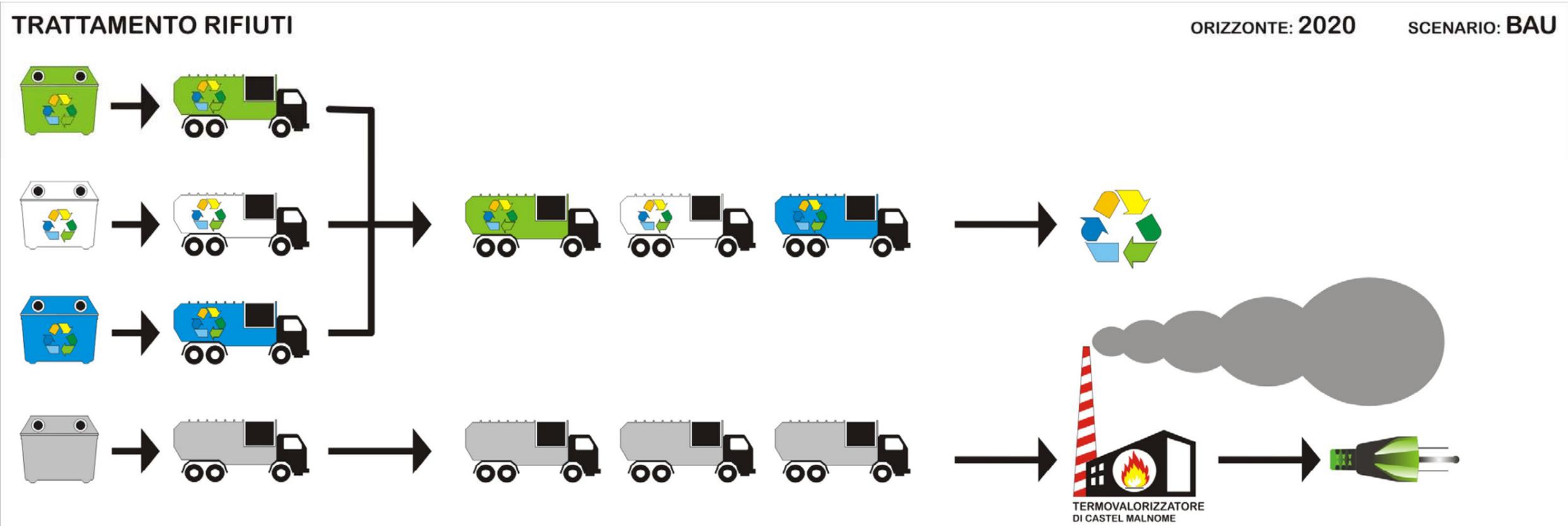




L'esigenza di collegare lo stabilimento Volkswagen di Dresda, in pieno centro urbano, allo scalo ferroviario ha portato a concepire dei veicoli tramviari per le merci che circolano sui binari urbani in sostituzione degli inquinanti TIR; a Zurigo si sono allestiti dei "Cargo-tram" con rimorchi che recuperano i rifiuti pesanti sostando quotidianamente in punti prestabiliti; a Vienna dal 2005 circola un "Guterbim"; e in Italia nel 2005 Enea ha presentato il progetto "Tadiram" per realizzare un "Sirio-merci" che porti le merci da punti di interscambio esterni ai mercati rionali.







Il Consorzio TRAIN “Consorzio per la Ricerca e lo sviluppo di Tecnologie per il Trasporto Innovativo” è stato costituito nel 1998, per iniziativa dell'ENEA e la stretta collaborazione di FS ed Uniontrasporti.

La struttura del Consorzio, che opera senza fini di lucro, è costituita da esponenti del mondo della ricerca, dell'Utenza e dell'Industria:

ENEA, Università di Salerno, Uniontrasporti, Uniontrasporti Service Scarl, TRENITALIA Spa, RFI Spa, Ansaldo Trasporti Sistemi Ferroviari Spa, AnsaldoBreda Spa, D'Appolonia Spa, Reggiane Spa, Bertolotti Spa.

Dal momento della sua costituzione il Consorzio ha già realizzato, e ne è tuttora impegnato, numerosi progetti di ricerca finalizzati soprattutto allo sviluppo innovativo del trasporto intermodale delle merci e al rilancio del trasporto su rotaia. Si tratta prevalentemente di progetti cofinanziati dai Fondi Europei e dai Fondi Nazionali (L. 488/92 e L. 297/99).

- Il processo di gestione del trasporto (distribuzione/raccolta) delle merci in ambito urbano appare fortemente ottimizzabile attraverso l'adozione di misure innovative che includano, in modo contemporaneo ed integrato, i seguenti due settori di intervento:
 - nuovi schemi logistici per la distribuzione degli approvvigionamenti di merce alle realtà commerciali e produttive, definibili in "real-time" sul rapporto attuale domanda/risorse disponibili, e basati sull'utilizzo di sistemi telematici in modo da ottimizzare gli spostamenti e minimizzare gli impatti ed i costi generalizzati del trasporto;
- tecnologie innovative per la movimentazione delle unità di carico ai terminali di raccolta (hubs urbani e centri di raccolta/distribuzione più capillari detti transit point), per la gestione automatizzata e veloce delle operazioni di carico/scarico di veicoli dedicati al trasporto sia su gomma che su rotaia, con potenziali sinergie tra il trasporto urbano passeggeri attuale ed il trasporto urbano di distribuzione delle merci (integrazione possibile con sistemi di trasporto ferroviari a sede dedicata quali metropolitane, con treni dedicati o veicoli innovativi in composizione a treni esistenti).

LA DISTRIBUZIONE DELL'AGROALIMENTARE IN AMBITO URBANO

Notevolmente complessa è la realtà distributiva dei negozi alimentari tradizionali per i quali l'esame della letteratura di settore, integrato con gli incontri con le strutture associative, ha consentito di individuarne le essenziali caratteristiche quali-quantitative. Il dettaglio tradizionale è stato esaminato attraverso un esame desk dei dati disponibili (Istat, Camera di Commercio, Censis, Università, fonti regionali e comunali), poi integrati con incontri con il mondo associativo del commercio, a livello sia locale che nazionale. Si sono effettuate visite presso i Centri Agro Alimentari ed incontri con operatori del dettaglio, nonché con alcuni gruppi d'acquisto di rilevanza nazionale. Le principali indicazioni quali-quantitative

sono, poi, state omogeneizzate attraverso questionari rivolti ai responsabili delle principali strutture locali dell'associazionismo nel settore del commercio.

Dall'analisi dei PdV del settore agroalimentare è risultato che quelli di maggiori dimensioni hanno diverse migliaia di referenze, fino a circa 3.500 in un negozio al dettaglio (fra alimentari freschi e grocery) di dimensioni medio-grandi in un centro cittadino e con funzioni di servizio di vicinato. Nei casi di negozi più piccoli o maggiormente specializzati, il numero delle referenze scende a circa la metà del caso precedente.

La superficie media di vendita si attesta sui 40 – 60 metri quadrati; nella maggioranza dei casi si è anche rilevata la presenza di un magazzino, di dimensione variabile. Per i piccoli PdV senza magazzino, si determina la necessità di un'elevata frequenza di approvvigionamento.

La frequenza di rifornimento è funzionale alla tipologia di prodotti, alla grandezza del negozio, alla presenza ed ampiezza del magazzino, alla presenza di spazi attrezzati per il freddo. L'approvvigionamento è quotidiano per pane ed affini e comunque molto frequente per il latte ed i suoi derivati e per i latticini; la stessa frequenza si rileva anche per i prodotti da forno. Per formaggi freschi ed insaccati è plurisettimanale per divenire settimanale/bisettimanale per scatolame, vetrato, olii, caffè, zucchero, bevande. La stagionalità influisce nettamente sull'approvvigionamento, con maggiori acquisti di bevande, formaggi freschi e latticini in primavera-estate, prevalenza di insaccati, scatolame, uova, olii in autunno-inverno.

Il numero di fornitori per PdV dipende da diverse circostanze, fra cui la rilevanza dei gruppi d'acquisto che – in diverse realtà territoriali – possono arrivare a coprire anche una metà delle forniture. Interviste effettuate nell'area milanese mostrano (per quanto riguarda la quota parte di prodotti non coperti interamente dal gruppo d'acquisto) una tendenza verso: 1 – 2 fornitori per prodotti da forno, scatolame, latte e derivati, uova, olii e gelati; 3 – 5 fornitori per pasta e riso, formaggi freschi e stagionati, insaccati, caffè, zucchero e dolci, birre ed un numero anche maggiore per surgelati ed altre bevande alcoliche e non.

Il modus operandi fra dettagliante e fornitore è apparso legato a programmazioni a breve, prevalentemente fondate su una consolidata conoscenza fra le due ditte e sulla conoscenza empirica degli andamenti delle vendite. Largamente diffuso è il contratto verbale.

Le forniture sono condizionate dalla normativa sul traffico e dall'assenza di piazzole ad hoc per il carico e lo scarico. Inoltre, le consegne effettuate si compongono spesso di colli in numero limitato e di diverse dimensioni: cosa che a volte rende difficoltosa o priva di senso la composizione di carichi su pedana.



Attraverso interviste con operatori nazionali di settore è possibile ricostruire due situazioni diverse ma significative di PdV, aderenti a gruppi d'acquisto e riferite a contesti metropolitani.

La prima riguarda un PdV di dimensioni medio-grandi, con magazzino e con ampio assortimento anche "non food", collocato in una zona rurale. Emerge un vasto assortimento (circa 3.500 referenze), una presenza di circa 40 mila clienti/anno, con un afflusso medio di circa 130 clienti al giorno.

La seconda realtà riguarda un PdV di dimensioni medie, con caratteristiche di negozio di qualità e posto in un centro storico; in questo caso la funzione di negozio di vicinato è limitata, con assortimento di circa 1.500 items, più rilevante presenza di prodotti di alto prezzo, quali formaggi e insaccati, ed una rilevante quota di prodotti di gastronomia. Il numero di clienti/anno appare collocarsi su alti livelli, proprio a causa della presenza della gastronomia.

In termini di quantità di merce acquistata all'ingrosso, il primo PdV appare collocarsi su circa 400 t/anno, il secondo su circa 200. La differenza appare imputabile anche alla diversa funzione del PdV che, nel primo caso, svolge un più spiccato servizio di vicinato e vede una rilevante incidenza di merci a basso rapporto prezzo/peso (bevande) nonché la presenza di altre merceologie assenti nel secondo caso (gelati e, soprattutto, surgelati). Nella seconda tipologia di PdV, invece, è rilevante l'incidenza, in termini di valore, di prodotti a peso contenuto.

In termini logistici, il rifornimento dei negozi alimentari si presenta con modalità assai diversificate. Prevalde, comunque, l'utilizzo di mezzi di 35 quintali, soprattutto nei centri storici; per la fornitura di aree rurali o periferiche si trovano, invece, anche mezzi di maggiori capacità.

La quota di carico è variabile, più alta nel caso che il carico venga organizzato per rifornire più PdV secondo logiche programmate e con più merceologie. L'autoapprovvigionamento sembra avere peso rilevante nei settori dei prodotti confezionati e sciolti, del caffè e zucchero e delle bevande mentre il rapporto con il fornitore specializzato caratterizza i prodotti freschi.

Le operazioni di carico/scarico avvengono nella maggior parte dei casi in sosta irregolare (marciapiede, sosta vietata, doppia fila) e su aree pubbliche; un numero minimo di esercizi possiede un'area di carico scarico interna o privata. Tali operazioni hanno una durata media di 10-15 minuti, con riferimento ai dati riportati dalla letteratura e alle rilevazioni effettuate; tempi superiori sono segnalati per i prodotti sciolti, i surgelati e le bevande, probabilmente a causa di una minore frequenza nei rifornimenti stessi. Le operazioni vengono prevalentemente effettuate durante la mattina e l'orario nella maggior parte dei casi viene stabilito dal fornitore che dovendo rifornire più esercizi non ha flessibilità negli orari. Il pagamento al fornitore è in prevalenza differito di 30-60 giorni rispetto alla consegna.

L'incidenza del trasporto sul valore della merce trasportata, da una piattaforma periferica ad una città fino ad un PdV, si aggira mediamente sul 2%, valore risultante sia da interviste con responsabili di settore sia da elaborazioni analitiche.

Nelle piattaforme visitate (di gruppi d'acquisto), particolare attenzione viene dedicata alla catena del freddo, adottando opportune soluzioni per limitare il tempo di esposizione a temperatura ambiente dei carichi di prodotti freschi (che devono stare a temperature di 3-4 °C) in attesa del carico nei mezzi refrigerati. Pertanto, o sono refrigerati tutti gli interni della piattaforma oppure i carichi si preparano in sale refrigerate antistanti le celle frigorifere vere e proprie e poi si provvede ad un loro tempestivo carico.

È poi emersa, soprattutto per gli alimentari non ortofrutticoli, una grande disomogeneità di volumi, cosa che rende difficile la composizione su pallet o roller dei carichi, dovendo gestire volumi privi di misure standard.

LA FILIERA DELL'ABBIGLIAMENTO IN AMBITO URBANO

La domiciliazione delle merci dai luoghi di produzione richiede un attento monitoraggio delle filiere merceologiche che evidenzia la concatenazione tra le differenti attività logistiche al fine di individuare le aree di criticità e di predisporre i relativi interventi. Con riferimento al sistema moda, nonostante vi siano consuetudini, regole e tempistiche canoniche (dal calendario delle sfilate al programma delle consegne) che impongono ad una molteplicità di piccoli operatori di allineare i ritmi di lavoro agendo come un sistema unitario, non esiste un modello univoco di catena logistica.

Si sono esaminati i casi di due catene al dettaglio, una prima di rilevanza regionale ed una seconda con diffusione nazionale. Al di là della differente estensione territoriale delle due aziende, è emerso un unico modello distributivo: ad una centralizzazione degli acquisti corrisponde un decentramento delle consegne ai punti di vendita che rappresentano la rete distributiva di proprietà delle due società e che fungono anche da magazzino per lo stoccaggio delle merci. Gli ordini vengono effettuati a livello di Direzione Centrale due volte all'anno con un'anticipazione di 6-7 mesi rispetto alla stagione di riferimento. La merce viene direttamente trasferita tramite corriere dal produttore al punto di vendita al dettaglio e le consegne vengono effettuate nell'arco di un trimestre, settembre/novembre per la collezione invernale e marzo/maggio per quella estiva.

La mancanza di un CEDI intermedio in cui far transitare le merci consente un notevole recupero di efficienza con l'abbattimento dei costi di doppia movimentazione (da fornitore a CEDI e da CEDI a filiale).

Sono stati analizzati, inoltre, i cicli logistici di altre aziende commerciali della filiera dell'abbigliamento di rilevanza nazionale. È stato analizzato il ciclo logistico di un'azienda che distribuisce articoli di



abbigliamento per donne in stato interessante e per bambini da 0 a 12 anni. La formula di franchising adottata è peculiare in quanto prevede:

- una preselezione dell'assortimento centralizzato per categoria di prodotti (category manager);
- invio della merce, stoccata nel centro di distribuzione localizzato nella provincia di Roma, presso i punti vendita in due distinti periodi dell'anno;
- l'invio della merce avviene attraverso l'interscambio di corrieri nazionali e locali;
- la merce è ceduta ai negozi con la formula del conto vendita: questo implica che al termine della stagione tutta la merce invenduta viene ritirata dalla casa madre (reverse logistics) secondo il modello descritto in precedenza.

La merce, raccolta nel magazzino della casa madre, viene smistata attraverso corrieri nelle piattaforme logistiche localizzate in diversi punti della penisola. La merce sosta in tali piattaforme per non più di 24 ore; da qui, attraverso corrieri locali viene distribuita ai vari punti di vendita. La consegna avviene in due ondate e dura più giorni; la data di consegna influisce sul ciclo finanziario, nel senso che da quel momento scatta il termine di dilazione del pagamento. Fa eccezione la stagione estiva, per la quale è prevista una data unica di pagamento, che prescinde dalla consegna effettiva. In questo caso, le consegne sono ovviamente compatte in un più breve intervallo di tempo.

La filiera dell'abbigliamento è caratterizzata da una notevole complessità del ciclo logistico ascrivibile alla stagionalità. È stato necessario condurre la ricerca a tre livelli: produttori/distributori nazionali, vettori e dettaglianti. Dalle interviste condotte appaiono rilevanti gli aspetti legati alla stagionalità, al peso ed alle dimensioni, alla modalità di carico, al valore unitario, al rapporto peso-volume ed alle soluzioni contrattuali sperimentate.

In generale sono stati intervistati punti vendita ubicati generalmente nelle aree urbane consolidate. La maggioranza delle unità di vendita è caratterizzata da un'ampiezza media di oltre 50 mq e spesso sono dotati di magazzini in adiacenza al negozio; in alcuni casi è presente un magazzino centrale all'esterno del negozio, fuori dal centro storico, che rifornisce le catene di negozi diffusi nella città con modalità distributive personalizzate per punto vendita.

Anche se molti punti vendita dispongono di una piazzola di carico e scarico entro una distanza di 200 metri, si verificano notevoli problemi per la sosta dei veicoli durante le operazioni di scarico, vista la frequente occupazione abusiva da parte di mezzi privati.

Le modalità di acquisto sono diversificate in funzione del tipo di negozio. L'unità di vendita monomarca ha l'approvvigionamento del negozio direttamente dalla casa madre produttrice. La casa madre ha il controllo delle vendite dei singoli negozi al dettaglio; esamina i fatturati e di conseguenza le vendite per

capo, per negozio, per città e zona della città; decide e pianifica i tempi e le modalità di consegna, le quantità e la tipologia dei capi da rifornire e riassorbire. In questo contesto il negozio monomarca, pur essendo un'attività in proprio, è subordinata alle politiche commerciali del marchio. Gli altri punti vendita ricorrono equamente sia agli agenti ed intermediari del commercio che ai grossisti. È stato rilevato che generalmente gli approvvigionamenti non sono vincolati da una quantità predeterminata. Per i monomarca le decisioni vengono dalla casa madre, mentre per i plurimarca è il gestore del negozio che stabilisce di volta in volta la tipologia e la quantità dei capi da acquistare. Uno dei parametri da considerare nello studio del ciclo distributivo è la periodicità degli approvvigionamenti. In questo ambito i punti vendita si dividono indicativamente in due gruppi: nel primo si inseriscono quei negozi che fanno due grossi approvvigionamenti stagionali (autunno-inverno e primavera-estate), tendono a rifornire completamente il negozio e il magazzino, e nel corso della stagione si riassorbono dei capi più venduti. Nel secondo gruppo vi sono quei punti vendita che hanno approvvigionamenti costanti nell'arco della settimana (2 o 3 volte) oppure con frequenza mensile. I picchi per entrambi sono nei periodi commercialmente molto intensi: Natale, saldi e prima delle vacanze estive.

Gli imballaggi utilizzati per i capi di abbigliamento sono per lo più scatole, cartoni, cellophane, capi appesi e sacchi.

Per quanto concerne le modalità di trasporto, i punti vendita, a prescindere dal fornitore da cui acquistano la merce, stabiliscono a priori o per contratto che il trasporto e la consegna della merce siano a carico dello stesso fornitore. Spesso il fornitore ricorre ad un corriere nazionale esperto nel trattare gli articoli dell'abbigliamento che talvolta richiedono una particolare gestione. È il caso, ad esempio, dei capi appesi che sono trasportati su appositi stand a rotelle e caricati su furgoni. La casa madre produttrice spesso utilizza mezzi ed autisti suoi dipendenti per rifornire i vari punti vendita sparsi sul territorio. Il mezzo più utilizzato è sicuramente il furgone che risulta molto flessibile negli spostamenti. Raramente si ricorre al camion poiché l'accesso al centro storico è precluso ai mezzi pesanti e ci sarebbero forti difficoltà nel sostare in strada senza arrecare intralcio alla circolazione.

I negozianti segnalano l'opportunità di migliorare la distribuzione urbana delle merci chiedendo principalmente un'estensione dell'orario di consegna della merce ai punti vendita ed una maggiore flessibilità per i veicoli commerciali nell'uso delle strade. Sono giudicati positivi gli interventi di tipo normativo e tecnologico per risolvere il grave problema della circolazione urbana sia per i mezzi pubblici che privati.

I grossisti stabiliscono con l'impresa industriale degli accordi forfetari sull'acquisto della merce che viene consegnata a porto franco. Essi consegnano i capi di abbigliamento al punto vendita in funzione delle esigenze del commerciante senza vincoli di acquisto o consegna in lotti minimi di merce. I grossisti ubicati in città



utilizzano generalmente autisti e mezzi propri, in particolare, i furgoni. Talvolta possono ricorrere anche ai corrieri nel caso di spedizioni internazionali e/o per soddisfare particolari esigenze del cliente. La copertura dell' "ultimo miglio" è garantita nell'arco di pochissime ore e il costo del trasporto è incluso nel prezzo di vendita dei capi.

LA DISTRIBUZIONE DELL'ELETTRONICA DI CONSUMO IN AMBITO URBANO

Il ciclo di distribuzione dei carichi di elettronica di consumo avviene, generalmente, immediatamente dopo lo sbarco dalla nave. La via marittima è il sistema più utilizzato da questo tipo di merce che ha origine dai paesi dell'Estremo Oriente o del Sud-Est asiatico oppure da paesi balcanici o dell'Est, quali la Turchia o la Romania. Una volta nel porto di destinazione, inizia il ciclo della distribuzione che termina quando la merce arriva all'utente finale, il consumatore. Se si tratta di elettronica di consumo l'acquisto viene fatto dall'importatore, che può essere anche un grossista, che poi si preoccupa di collocare la merce presso il rivenditore finale.

Nel settore dell'elettronica di consumo, per la telefonia mobile avviene un diverso trattamento della merce. Date le ridotte dimensioni ed il più alto valore dei carichi, questa merce, anche per esigenze di immediato ingresso nel mercato, viene trasportata per via aerea. Quindi, dopo lo sdoganamento in aeroporto o altri centri abilitati (ad esempio, interporti con dogana), la merce viene avviata sempre in centri logistici specializzati in quanto per questo tipo di prodotti è necessaria una diversa qualifica per la distribuzione. Bisogna annotare per ogni telefono cellulare l'identificativo "Imei" che serve sia al rivenditore sia al distributore. Occorre, infatti, sempre identificare il telefonino venduto per controlli amministrativi, ma soprattutto per i controlli di polizia.

Il mercato attuale ha delineato uno scenario in cui sono sempre meno i passaggi dall'importatore al cliente finale. Volendo riassumere una tipica sequenza di passaggi commerciali di un prodotto, possiamo identificare i seguenti soggetti:

- importatore che, quasi sempre, è contemporaneamente distributore nazionale;
- gli agenti regionali o concessionario locale – la differenza sta nel fatto che il concessionario compra i prodotti dal distributore nazionale e li cede al rivenditore, fatturandoli in proprio e, quindi, stabilendo il margine di guadagno, mentre l'agente opera come tramite e vende alle condizioni stabilite dal distributore che fattura direttamente al rivenditore e riconosce all'agente delle provvigioni. Ovviamente il prezzo che il distributore pratica al concessionario è più basso di quello a cui vende l'agente. Questo però non pregiudica il guadagno del distributore nazionale che con un concessionario risparmia una serie di costi che con l'agente deve sostenere (rischio cliente, valuta, assistenza, provvigioni, ecc.);

- rivenditore (la polarizzazione in gruppi ha portato sempre più al formarsi di "insegne" nazionali attraverso le quali è più facile ottenere condizioni migliori e pubblicizzarsi);
- cliente finale.

È stato analizzato il caso di un gruppo di rilevanza nazionale, per il quale la ricostruzione della logistica distributiva può essere distinta in tre categorie:

- quella dei personal computer;
- quella della telefonia;
- quella dell'elettronica di consumo in senso stretto.

I punti vendita di elettronica di consumo sono molto diffusi nel territorio fiomicinese/ostiense. Molti punti vendita dispongono di piazzole di carico e scarico entro una distanza di 200 metri o, talvolta, nelle adiacenze del negozio. Si verifica spesso, tuttavia, che queste aree predisposte per la sosta dei veicoli merci, siano indisponibili in quanto occupate abusivamente da mezzi privati.

Dalle interviste è risultato che gli orari delle consegne sono stabiliti dai fornitori e che la merce è acquistata da commercianti all'ingrosso e da produttori; solo in minima parte i rifornimenti avvengono da gruppi di acquisto volontari o tramite intermediari del commercio. Nel comparto dell'elettronica di consumo si denota una frequenza molto assidua degli approvvigionamenti che avvengono con cadenza plurisettimanale ed a volta anche quotidianamente. Gli imballaggi usati abitualmente sono scatole di cartone con dimensioni standard che non trovano difficoltà ad essere caricate sui furgoni che rappresentano il mezzo di trasporto più utilizzato. I suggerimenti indicati dai commercianti, sulla distribuzione urbana delle merci, riguardano principalmente l'estensione dell'orario di consegna rispetto a quello prescritto nell'ordinanza comunale, una maggiore flessibilità per i veicoli commerciali nell'uso delle strade e una maggiore disponibilità di aree di parcheggio per i fornitori.

L'Osservatorio Smau 2002 sull'elettronica di consumo ha rilevato che "questo settore in Italia è caratterizzato da una netta distinzione tra le case produttrici, rappresentate in prevalenza da filiali di tipo commerciale e da operatori della distribuzione, all'ingrosso e al dettaglio". Per questa ragione, oltre ad intervistare i PdV nelle tre città campione, è stato studiato anche il modello di organizzazione e distribuzione di una casa produttrice. Il percorso che il prodotto segue per arrivare al punto vendita comprende alcuni step che possono essere sintetizzati in: produzione, distribuzione, operatore logistico e negozio. La gestione del magazzino avviene secondo il criterio FIFO (First In First Out), che consiste nel soddisfare le richieste dei clienti nell'ordine in cui arrivano. Il rapporto con i fornitori del trasporto è stabilito sulla base di contratti standard, che tra l'altro richiedono la consegna del prodotto entro le 48 ore. Il commerciante o il grossista ricevono la merce senza ulteriori obblighi di tipo organizzativo. A livello nazionale vi sono quattro grandi distributori plurimarca di riferimento; vi sono poi alcuni distributori



esclusivi della casa produttrice. La distribuzione fisica prevede il passaggio intermedio nelle piattaforme logistiche che nel caso specifico sono localizzate nei pressi di Genova, Milano, Livorno, L'Aquila e Napoli. In queste piattaforme avviene la fase di stoccaggio e la merce vi sosta per non più di un mese.

La distribuzione nei centri urbani è curata da DHL e da altri spedizionieri che, allo stesso modo, servono il grande magazzino centralizzato ed effettuano la consegna capillare. I tempi di copertura dell'ultimo miglio non superano mai la giornata lavorativa.

La tendenza della casa costruttrice è quella di esternalizzare queste attività affidandosi ad operatori specializzati che si servono di piattaforme logistiche dotate di tutte le strutture necessarie per lo stoccaggio e l'organizzazione dei carichi a seconda della destinazione finale.

SCHEMA DI MOVIMENTAZIONE

La maggior parte dei prodotti che devono essere movimentati all'interno dei magazzini, centri di smistamento ecc., arrivano stoccati su pallet, il quale costituisce un piano di carico che permette di raggruppare gli imballaggi unitari. I pallet sono standardizzati nelle due misure ISO1 (1200x800 mm) e ISO2 (1000x1200 mm).

Anche le unità di vendita (imballaggi primari) e gli imballaggi multipli (imballaggi secondari) sono standardizzati al fine di razionalizzare il riempimento degli imballi terziari o di trasporto su pallet. Allo stato attuale la movimentazione delle merci è effettuata principalmente con transpallet manuali o motorizzati: entrambi i sistemi di movimentazione sono provvisti di forche capaci di sollevare di alcuni centimetri i pallet per trasportarli.

I transpallet manuali sono più economici e di dimensioni ridotte rispetto a quelli motorizzati e sono più adatti per movimentazioni saltuarie, ma richiedendo uno sforzo maggiore. Con questi due tipi di transpallet gli spazi di manovra sono in funzione del sistema di sollevamento e della lunghezza delle forche a vuoto: questo significa che quando il transpallet è vuoto gli ingombri non variano.

L'idea di partenza è quella di fondere i vantaggi dei due sistemi in una sola macchina: ovvero realizzare Unità di Carico standardizzate, corredate di ruote, capaci di essere movimentate facilmente e con poco sforzo da un meccanismo motorizzato per ridurre gli sforzi necessari a spostare le Unità di Carico. In questo modo il sistema di movimentazione avrà ridotte dimensioni, con conseguenti vantaggi in termini di maneggevolezza, peso e costi.

In questo contesto si inserisce l'attività di ricerca svolta da Bertolotti, che studia unità di carico innovative (UdC) per ottimizzare le operazioni di logistica nei centri di raccolta (HUB), e ottimizzare le operazioni di movimentazione della merce.

Le UdC sono state pensate per accogliere gli usuali pallet in legno attualmente utilizzati nel trasporto merci. Hanno una struttura in metallo: alluminio, oppure in materiale plastico rinforzato. Le dimensioni sono quelle standard dell'Europallet 800x1200 e dell'Anglosaxon pallet 1000x1200 per una altezza di 230mm.



SCHEMA TECNICA UDC

Larghezza Euro-UdC	800 mm
Larghezza Iso-UdC	1.000 mm
Lunghezza	1.200 mm
Altezza	230 mm
Peso (in acciaio)	55-60 kg
Materiale	Materiale dimostratore Acciaio alternativo (produzione in serie) Alluminio materiale plastico



Come accessorio si può installare una struttura (vedi figura) capace di realizzare fino a quattro ripiani, per trasportare merce sfusa non sovrapponibile. La struttura è modulare, con ripiani componibili in funzione delle necessità di carico. Il telaio è realizzato in tubolare quadro 35x35, ed è fissato al piano delle UdC per mezzo di quattro viti, ai quattro angoli del piano della UdC. Nelle figure che seguono, si osserva la modellazione 3D della UdC completa del graticcio e la foto della UdC (Euro UdC) realizzata.

Le UdC sono movimentate da un mezzo motorizzato, che riduce lo sforzo degli operatori durante tutte quelle operazioni di movimentazione della merce a corto raggio. In particolare nell'ambito del progetto TADIRAM questo sistema è stato pensato per essere trasportato insieme alla merce, in maniera che ve ne sia sempre uno a disposizione durante le operazioni di carico/scarico.



Il sistema consiste in una struttura in carpenteria leggera, su cui è installata una motoruota alimentata da due batterie uguali e simmetriche e un meccanismo di aggancio/sgancio rapido, comandato dall'operatore tramite una leva riportata a fianco dei comandi principali di funzionamento (avanti-indietro-freno). Particolare attenzione è stata rivolta a tale sistema in modo da risultare veloce nelle operazioni di

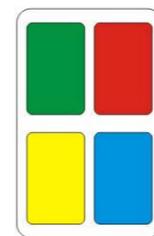
sgancio/aggancio, e agevole, dato che tale operazione è ripetuta svariate volte durante le operazioni di movimentazione merce.

La funzionalità del sistema consiste nel ridurre la forza da applicare alle UdC per poterle manovrare in spazi ristretti come ad esempio sui piani di carico dei vettori di trasporto. Attraverso una apposita testata di comando è possibile guidare il sistema in tutte le sue funzioni, sulla stessa è presente anche il meccanismo di sicurezza antischiacciamento e la chiave per disattivare il sistema.

Durante la movimentazione dell'insieme sistema di movimentazione/UdC il carico è distribuito sulle 4 ruote della UdC, mentre quando il sistema non è connesso alle UdC la stabilità è assicurata alle due ruote pivotanti laterali alla motoruota: tali ruote servono a equilibrare l'andatura, evitando sbandamenti laterali, e anche da appoggio durante le operazioni di ricarica delle batterie o di parcheggio.



Possiamo concludere che il sistema studiato ha permesso di ottenere ottimi risultati in termini di maneggevolezza, guidabilità e semplicità rispetto alle stesse manovre eseguite con transpallet a forche manuale od elettrico di analoghe caratteristiche. Inoltre l'assenza del sistema di sollevamento delle forche ha permesso un notevole risparmio in termini di costi e peso sul sistema di movimentazione.





4.3. DISTRIBUIRE 1: BIOBUS

Il PSAC – ammessa come invariante la dorsale ferrotranviaria - prevede allo scenario 2020 la riorganizzazione globale della rete di trasporto pubblico locale.

Secondo gli obiettivi di riduzione delle emissioni inquinanti da combustione – sia in relazione ai costi sociosanitari che in termini di entrata in vigore del protocollo di Kyoto e del mercato delle Quote di Emissione di CO2 – è stata condotta un'analisi comparata tra i potenziali combustibili adottabili per il nuovo servizio di trasporto pubblico urbano.

In termini di analisi costi/benefici, patogenicità e impronta sull'ambiente la situazione è la seguente:

TIPO DI PROPULSIONE	LIVELLO
COMBUSTIBILE TRADIZIONALE	1
COMBUSTIONI ALTERNATIVE - diesel e GNC, oppure a benzina e gpl	2
COMBUSTIONI ALTERNATIVE – (GNC=metano) oppure GPL	3
COMBUSTIONI ALTERNATIVE – Etanolo da recupero	4
IBRIDA BIMODALE	4
IBRIDA MULTIMODALE	4
ELETTRICA DA BATTERIA	5
ELETTRICA DA RETE DI ALIMENTAZIONE	5
...evoluzione...	
5. A IDROGENO - in bombole	6
5. A FUEL CELLS - Metanolo (benzina) + reformer (o idrogeno liquido)	6

L'ETANOLO: LA MIGLIORE ALTERNATIVA PER IL TRASPORTO URBANO

L'etanolo è un combustibile rinnovabile ideale che offre importanti vantaggi ambientali in termini di riduzione delle emissioni di CO2. Essendo liquido, l'etanolo è facile da gestire, anche per il trasporto urbano pesante, e sempre più disponibile sul mercato. Dal 1989, Scania – azienda svedese tra le maggiori del mondo - ha fornito 600 autobus a etanolo principalmente a città svedesi. Basata sul principio di combustione del gasolio, la tecnologia di Scania è efficiente e perfettamente collaudata e Scania ora è impegnata nello sviluppo del suo motore a etanolo di terza generazione.

L'interesse per l'etanolo come combustibile alternativo sta aumentando in tutti i continenti. Le preoccupazioni in merito al riscaldamento globale e le decisioni politiche inducono sempre più all'uso di combustibili rinnovabili. L'aumento del prezzo del petrolio e l'intenzione di ridurre la dipendenza da quest'ultimo sono altri fattori di stimolo. L'attuale prezzo di mercato dell'etanolo è simile a quello del gasolio e talvolta anche inferiore.

Scania ritiene che rappresenti una vera e propria svolta epocale e con l'uso della collaudata tecnologia per veicoli pesanti spiana la strada a sistemi di trasporto urbano sostenibili e accettabili sia economicamente che dal punto di vista ambientale.

“Per avere successo, un sistema di trasporto sostenibile deve essere tale sia dal punto di vista ambientale che da quello economico. I combustibili rinnovabili che sono compatibili con l'attuale tecnologia motoristica aprono le porte a un futuro sistema di trasporto che è sia sostenibile che economico,” conclude il vicepresidente del Gruppo Hasse Johansson, responsabile dell'attività di ricerca e sviluppo di Scania. La ricetta di Scania per la sostenibilità: l'etanolo come carburante per i motori diesel

Scania è stata la prima ad adottare l'etanolo in un motore diesel, passando a questa soluzione nella seconda metà degli anni '70. A metà degli anni '80 ha cominciato a sviluppare un motore a etanolo destinato alla produzione in collaborazione con l'azienda di trasporti pubblici di Stoccolma (azienda SL).

È opinione diffusa tra gli osservatori che continuando a rimanere fedeli alle tecnologie collaudate, la transizione ai combustibili alternativi sarà facile ed economicamente vantaggiosa.

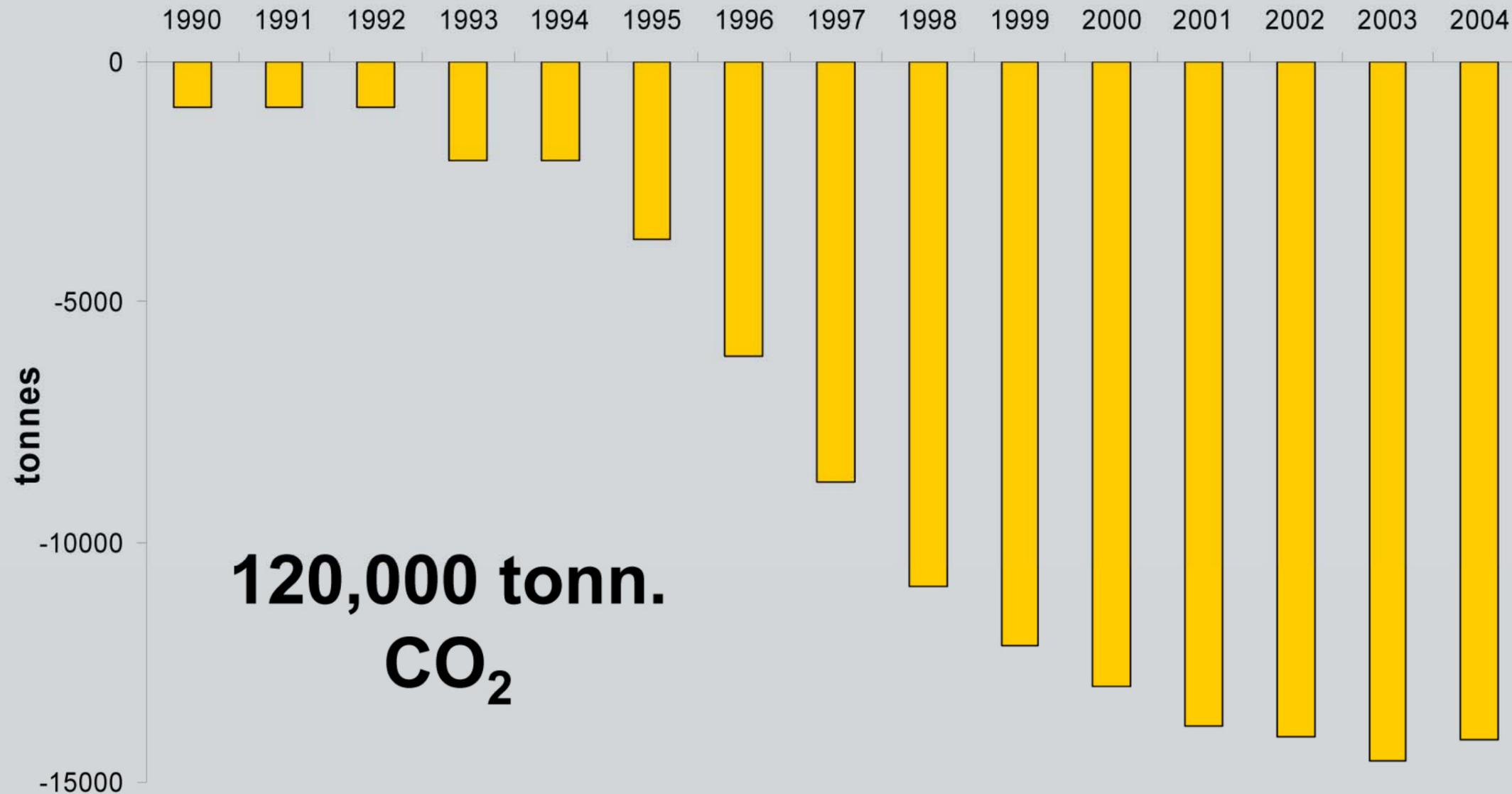
Dal suo punto di vista, ciò significa utilizzare etanolo puro con il 5% di additivo per il miglioramento dell'accensione in un motore diesel che funzioni in modo efficiente secondo il principio di combustione del gasolio. I motori Scania a etanolo sono altamente efficienti, molto più che un motore a benzina. Tecnicamente, le modifiche prevedono un maggior rapporto di compressione, materiali ottimizzati, serbatoi più capienti e un adeguato programma di manutenzione.





Riduzione netta CO₂ con l'etanolo

Stockholm, diesel vs. etanolo



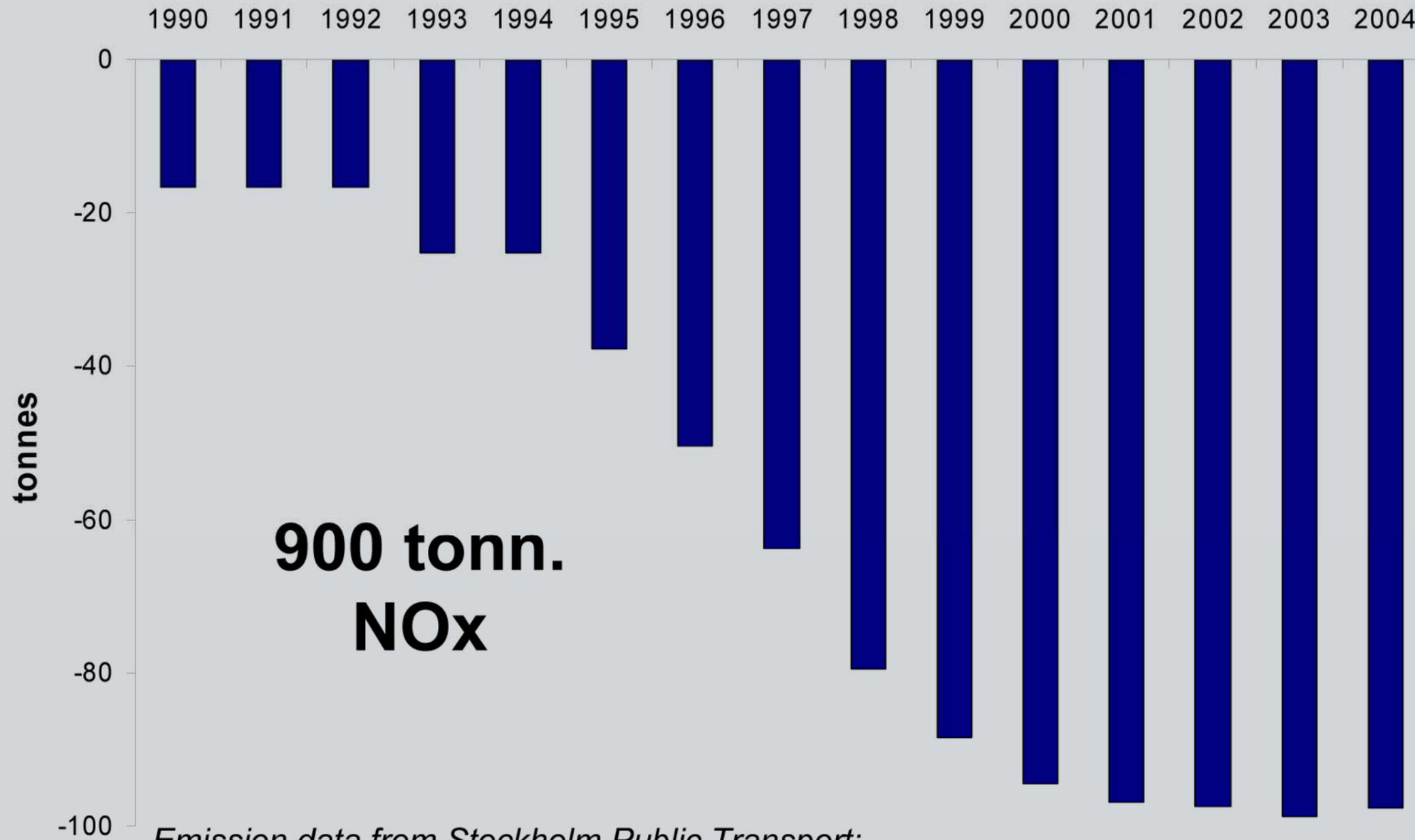
Emission data from Stockholm Public Transport:

Emissioni di CO₂ fossile ridotta di 120,000 tonn. dal 1990



Riduzione netta NOx con l'etanolo

Stockholm, diesel vs. etanolo



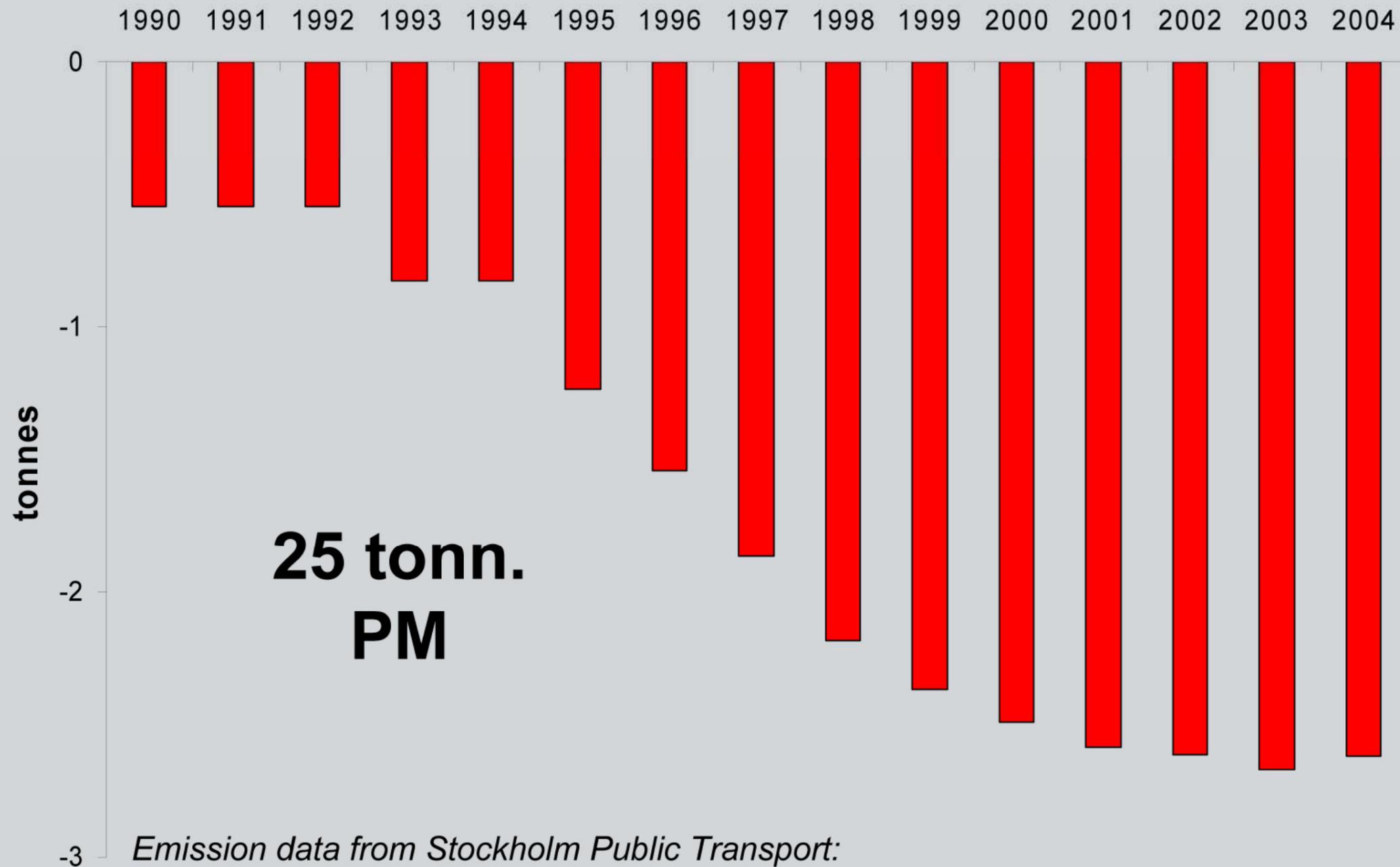
**900 tonn.
NOx**

Emission data from Stockholm Public Transport:
Emissioni di NOx fossile ridotte di 900 tonn. dal 1990



Riduzione netta PM con l'etanolo

Stockholm, diesel vs. etanolo



Etanolo come il diesel



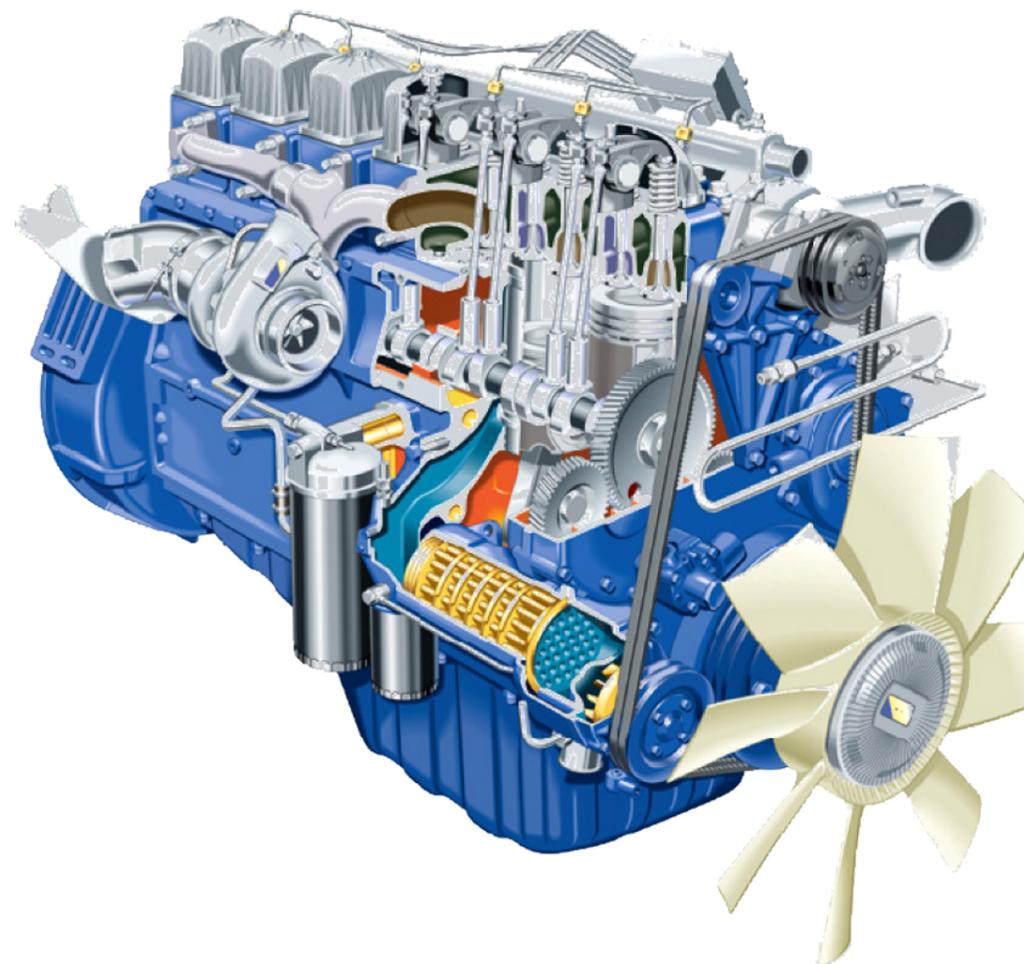
Aspetti operativi

- Gestione del combustibile
- Manutenzione più regolare
- Stessa affidabilità degli autobus diesel.

Motori ad etanolo vs diesel

Modifiche tecniche

- Rapporto di compressione più elevato: da 18:1 a 28:1
- Spruzzatori più grandi
- Tempi di iniezione modificati
- Guarnizioni e filtri diversi
- Serbatoi più grandi



Scania è l'unica casa costruttrice al mondo di veicoli commerciali pesanti a etanolo. Finora, ha consegnato circa 600 autobus a etanolo e sta sviluppando il motore a etanolo di terza generazione che prevede di presentare nel 2007.

L'ETANOLO AL CENTRO DELL'ATTENZIONE

Nel Nord America, in Brasile e in alcune parti dell'Africa meridionale l'etanolo viene attualmente utilizzato su larga scala come combustibile per auto con motori a ciclo Otto. Altri Paesi, come l'Unione europea, stanno rapidamente seguendo questa tendenza. I motori a ciclo Otto possono funzionare con una miscela di benzina/etanolo (generalmente fino all'85% di etanolo). Un aumento graduale della percentuale di etanolo nella benzina porterà ad un passaggio graduale ai combustibili rinnovabili.

In tutto il mondo stanno rapidamente diffondendosi nuovi stabilimenti per la produzione di etanolo. È possibile continuare ad utilizzare l'infrastruttura per i carburanti per automobili già esistente. L'etanolo viene prodotto dalla canna da zucchero, dalla barbabietola da zucchero, dai cereali o da rifiuti biodegradabili. La produzione può essere avviata localmente dove sono disponibili le materie prime.

Una recente svolta nella produzione di etanolo riguarda il suo ottenimento dai rifiuti biodegradabili e l'uso dei prodotti residui come combustibile in impianti di riscaldamento o centrali elettriche municipali, che determinerebbe un ciclo di CO2 assai vantaggioso.

L'ESPERIENZA DI STOCCOLMA

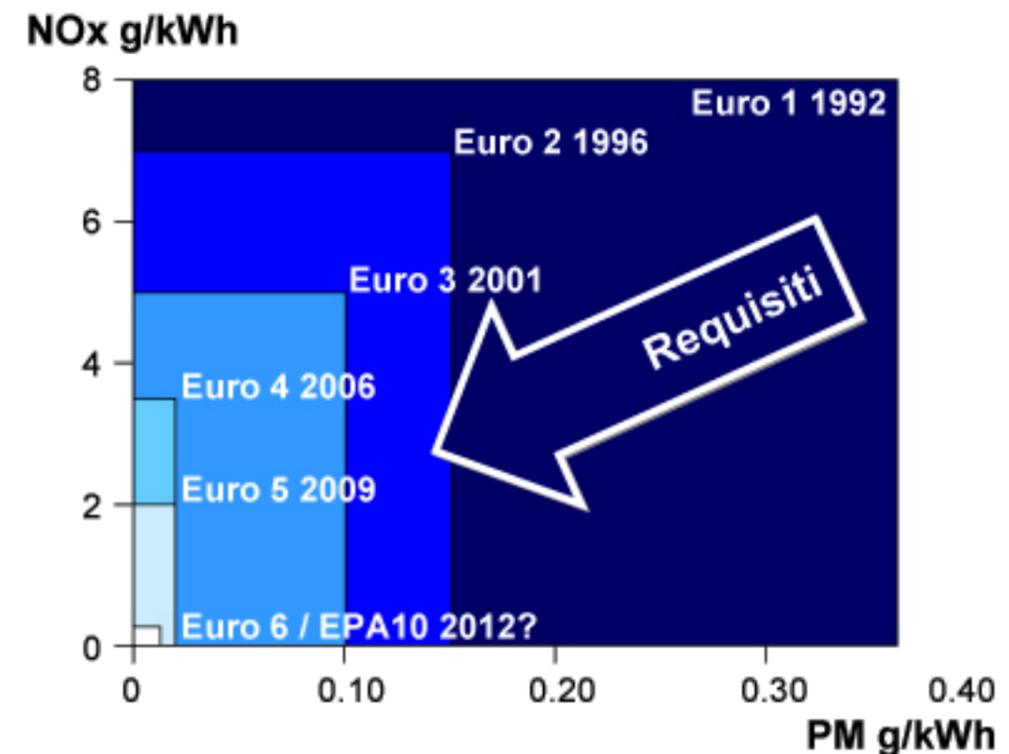
L'azienda di trasporti pubblici di Stoccolma (SL) possiede autobus Scania a etanolo che effettuano servizio regolare sulle linee urbane dal 1989 e sta gradualmente eliminando gli autobus diesel dalla periferia aumentando al contempo la flotta di veicoli a etanolo. Fra i recenti acquisti rientrano anche autobus Scania suburbani.

SL vanta notevoli miglioramenti ambientali grazie al passaggio all'etanolo. Essendo un combustibile rinnovabile, non contribuisce in modo netto all'aumento dell'anidride carbonica nell'atmosfera. Ai tempi della sua introduzione nel 1989, il primo motore Scania a etanolo era conforme ai limiti Euro 3 sulle emissioni, una normativa entrata in vigore nel 2001, e ciò ha consentito di ridurre notevolmente le emissioni di ossidi d'azoto e particolato nella città di Stoccolma.

Seguendo il programma di manutenzione raccomandato, non ci sono svantaggi di carattere operativo. Gli autobus stessi sono completamente di serie e utilizzano i normali componenti Scania. Gli autobus a etanolo sono attualmente in prova in diverse città fuori dalla Svezia, come Madrid in Spagna, La Spezia in Italia e Slupsk in Polonia. Numerose altre città hanno manifestato interesse.

Con oltre 15 anni di esperienza nell'uso di autobus Scania a etanolo in servizio completo e regolare nelle difficili condizioni del traffico urbano, SL considera questa una tecnologia perfettamente collaudata.

Standards Europei sui livelli di emissione



ALTRE ALTERNATIVE

Scania sta anche sviluppando motori che utilizzano altri tipi di carburante, come pure un concetto a trazione ibrida:

- L'RME, il metilestere di colza, può essere utilizzato nei motori diesel senza alcuna modifica. L'uso su vasta scala dell'RME al posto del gasolio è limitato dalle attuali possibilità di coltivazione. I moderni motori diesel di Scania possono funzionare al 100% con RME oppure con una miscela con al massimo il 5% di RME nel normale gasolio.



- Il gasolio sintetico è una valida alternativa, in particolare se prodotto da fonti rinnovabili come i rifiuti biodegradabili. Può essere mescolato in proporzioni crescenti al normale gasolio e le capacità potenziali sono elevate. Nel complesso, il gasolio sintetico è un ottimo carburante.
- Gli autobus Scania a gas utilizzano sia CNG che biogas. Il loro funzionamento è regolare e silenzioso con un ulteriore vantaggio per l'ambiente. Lo spazio per gli ingombranti serbatoi è spesso disponibile nella struttura del tetto dell'autobus. Dai primi anni '90 Scania ha consegnato circa 1000 veicoli a gas.
- Scania sta anche lavorando su un promettente concetto di trazione ibrida basato esclusivamente su una collaudata tecnologia. Utilizzare un normale motore per autobus significa massima flessibilità in fatto di carburanti. Può essere adattato a funzionare a gasolio, etanolo, RME o gas. Il concetto prevede ultracondensatori industriali per l'accumulo di energia con un'elevata densità di potenza e una maggiore efficienza rispetto alle attuali batterie. Il risparmio potenziale di carburante è del 25% o più, con una conseguente riduzione delle emissioni.

BEST e BAFF

Fra i promotori dell'etanolo in Europa, oggi figura il consorzio BEST (BioEthanol for Sustainable Transport), un progetto lanciato da rappresentanti dei trasporti pubblici di Stoccolma e ora parzialmente finanziato dall'Unione europea.

L'obiettivo del BEST è quello di contribuire all'accettazione su vasta scala dell'etanolo come combustibile alternativo sia per le autovetture che per i veicoli pesanti. Come primo passo, è in corso l'allestimento di una serie di stazioni di rifornimento di etanolo in tutte Europa. Verrà avviata un'attività di ricerca per sviluppare standard comuni sia relativi alla qualità che all'uso del carburante.

BAFF, la BioAlcohol Fuel Foundation, è nata nel 1999 dalla Swedish Ethanol Development Foundation istituita nel 1983 con l'obiettivo di sviluppare tecnologie a etanolo e sistemi di produzione ecocompatibili. L'etanolo è considerato il combustibile alternativo più ragionevole, in grado di soddisfare gli standard e i requisiti ambientali auspicabili. BAFF opera in tutto il mondo, promuovendo l'uso di etanolo come carburante per motori a livello globale.

4.4. DISTRIBUIRE 2. CYBER-CAR

Il progetto BURST- elaborato dallo Swiss Federal Institute of Technology di Losanna (Svizzera) – è nato con lo scopo di creare, sviluppare e incrementare un sistema di trasporto urbano per spostamenti a medio e breve raggio in aree urbane di medie dimensioni, impianti turistici, aree fieristiche o poli di interscambio (come la connessione tra un'aerostazione e la rispettiva stazione ferroviaria).

Il nuovo sistema consiste in una serie di veicoli autonomi ispirati a un prototipo di navetta già realizzato, chiamato *The Serpentine*. Questa navetta è dotata di trazione elettrica ed è guidata da una traccia magnetica proveniente da un cavo installato immediatamente sotto la pavimentazione stradale. Ciascuna navetta può essere collegata all'altra realizzando un vero e proprio convoglio, qualora le esigenze lo richiedano.



Le navette sono progettate per il trasporto di un massimo di 5 passeggeri, e per una velocità massima relativamente bassa (meno di 20 km/h). I maggiori risultati raggiunti dal sistema, sono, da un punto di vista tecnologico, proprio nell'alimentazione elettrica del veicolo, nel sistema di alimentazione, nel sistema di controllo delle vetture, nelle condizioni di sicurezza per i passeggeri, nel sistema di gestione delle informazioni.

Da un punto di vista socioeconomico, questo sistema può rivelarsi, per linee con domanda frammentata, molto più efficiente di un servizio di trasporto esplicato con i comuni autobus.

Questo sistema può rivelarsi estremamente efficiente nel facilitare l'accesso alle zone più dense del centro urbano, riducendo i livelli di congestione soprattutto nelle ore di punta, favorendo nello stesso tempo la multimodalità degli spostamenti.

I vantaggi per l'ambiente sono evidenti: emissioni praticamente nulle unitamente alla capacità di proporsi come valida alternativa all'utilizzo dell'automobile. Quest'ultimo aspetto è rafforzato dalla sensazione "privata" delle navette (massimo 5 passeggeri).



L'idea di utilizzare piccoli veicoli autonomi per gli spostamenti deriva da diverse considerazioni. La più evidente deriva dal fatto che, le aree urbane a più elevata vocazione commerciale e turistica sono spesso difficilmente accessibili tramite il mezzo privato, essendo spesso localizzate nelle aree più centrali e intasate dell'abitato.

I sistemi tradizionali, come le linee metropolitane, tranviarie o gli stessi autobus, hanno fermate distanziate oltre i 50 metri, mentre le dimensioni dei veicoli ne vincolano rigidamente i percorsi, rendendoli inadatti ad attraversare le aree pedonali.

In questo contesto, i cittadini e soprattutto gli anziani e le persone con difficoltà motorie, dimostrano un elevato apprezzamento per i veicoli che più si avvicinano alle loro esigenze, grazie a un grado di ergonomia tale da facilitare i piccoli spostamenti puntuali.

Queste navette, durante il funzionamento, sono estremamente versatili. Possono essere caricate e scaricate velocemente, con ripercussioni positive sulle correnti di traffico. Il numero operativo della flotta può essere adattato in tempo reale alle mutevoli esigenze della domanda. In aggiunta alla flessibilità delle navette come servizio in singolo, la componibilità delle stesse può facilmente aumentare la capacità oraria del sistema, originando dei convogli grazie a barre di rimorchio virtuali.

La versatilità del target a cui si rivolge il sistema ha suggerito una capacità ottimale di 5 passeggeri per navetta. In queste condizioni sarebbe assolutamente impensabile il fornire un autista per ciascun veicolo. In aggiunta, per diminuire il peso a vuoto di ciascun veicolo, è consigliabile il ricorso a una fonte esterna di energia. Di conseguenza il veicolo è stato progettato per essere autonomo, a trazione elettrica e guidato da una traccia magnetica integrata nella superficie stradale. Una minima energia di riserva è contenuta in un pacco batteria di bordo, utilizzabile per percorsi fuori dalla banda magnetica.

La velocità nominale è inferiore ai 20 km/h, questo permette ai veicoli di procedere in tutta sicurezza in aree ad alta densità pedonale e facilita l'arresto in caso di fermate estremamente ravvicinate. Questa velocità nominale è anche influenzata dal punto di vista di un governo dello sterzo ottimale. È stato dimostrato²⁵ che il valore di 20 km/h, corrisponde a una velocità alla quale, in caso di sterzata per un veicolo a quattro ruote, il pericolo di slittamento è praticamente ridotto a zero. In tale situazione il vettore d'avanzamento è allineato con l'asse del veicolo, e i passeggeri a bordo percepiscono una marcia confortevole e quindi un accentuato senso di sicurezza. In aggiunta, nel caso di un convoglio, ciascun veicolo mantiene il proprio allineamento, indipendentemente da quelli che lo precedono o lo seguono.

Ogni veicolo è equipaggiato con un gruppo di sensori che sono utilizzati per la gestione del servizio nonché per la sicurezza dello stesso. Un sistema GPRS e un sistema di rilevamento di bordo della traccia magnetica, permettono di individuare in qualsiasi momento la posizione assoluta e relativa del veicolo stesso durante la marcia.

Alla conferenza delle Nazioni Unite del 1992, a Rio de Janeiro, lo sviluppo sostenibile è stato definito come "lo sviluppo che soddisfa le necessità del presente senza compromettere la possibilità per le future generazioni di soddisfare i loro propri bisogni".

²⁵ Arnet, 1998.



Le esigenze dei trasporti e quelle dell'ambiente sono difficilmente conciliabili. La nostra società, comunque, sta faticosamente impostando uno sviluppo a lungo termine. Ma quali sono i criteri in base ai quali definire la sostenibilità di un sistema di trasporto alternativo?

- **Vincoli ambientali:** concetti ormai scontati, come quello dell'ecocompatibilità, suggeriscono un utilizzo consapevole delle risorse naturali cosciente della loro limitatezza e, discorso più cruciale in questo contesto, una limitata capacità di trasporto dei sistemi ecologici. In questi termini diventano fondamentali nella progettazione del sistema la quantità di gas nocivi immessi nell'aria – a livello di produzione e utilizzo dell'energia di trazione -, il livello di rumorosità prodotta, l'impatto infrastrutturale e la possibilità che occorran incidenti con conseguenze pericolose per l'ambiente stesso.
- **Vincoli economici:** dal punto di vista economico, la sostenibilità è prima di tutto legata a un utilizzo ottimale delle risorse disponibili, il che implica la capacità per il sistema di essere un buon investimento nel medio e lungo termine. Questo è direttamente legato alla capacità del sistema di reagire alle fluttuazioni e alle variazioni della domanda che intende soddisfare.
- **Questioni sociali:** la distribuzione della salute, che implica diritti sociali minimi e la soddisfazione dei bisogni primari dell'uomo, è al centro dell'approccio sociale. Per quanto riguarda i trasporti, l'equità sociale di accesso agli stessi resta l'obiettivo principale.

Dal punto di vista della sostenibilità dello sviluppo, questo sistema offre delle prospettive affascinanti per la città di domani. La versatilità del sistema si pone come l'anello mancante tra la sfera del trasporto pubblico tradizionale e quella dei cittadini.

OBBIETTIVO NEL LUNGO PERIODO: NUOVI MODI DI TRASPORTO

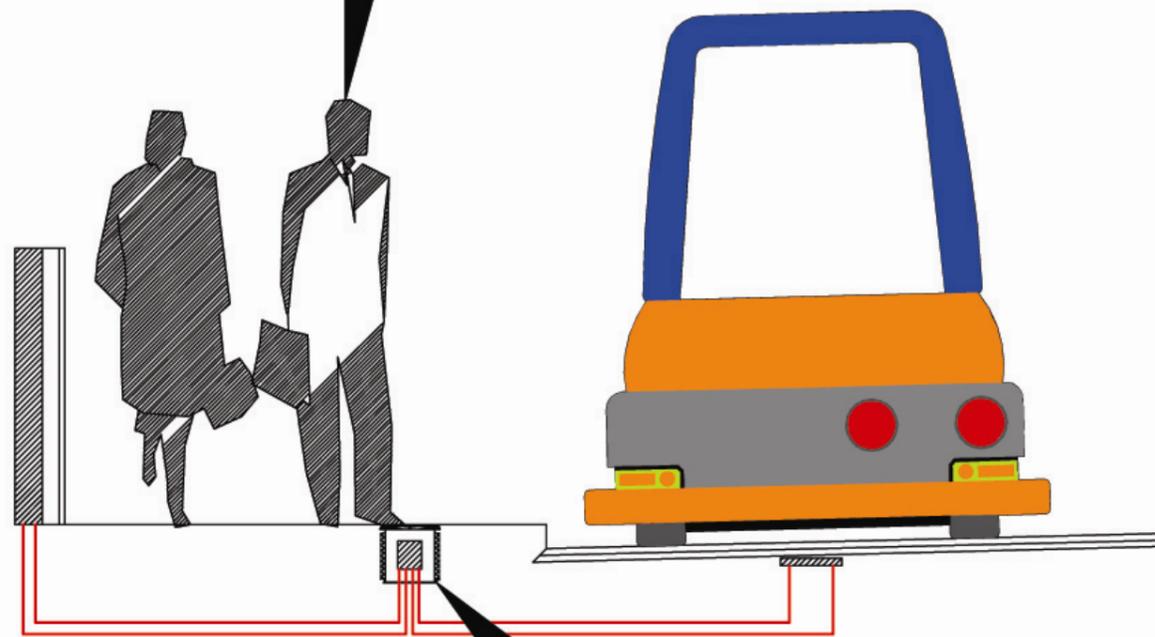


RIVOLUZIONE IL TRASPORTO A MEDIO E CORTO RAGGIO:

**LASCIA L'AUTOMOBILE:
CON LA NAVETTA VAI DOVE VUOI**



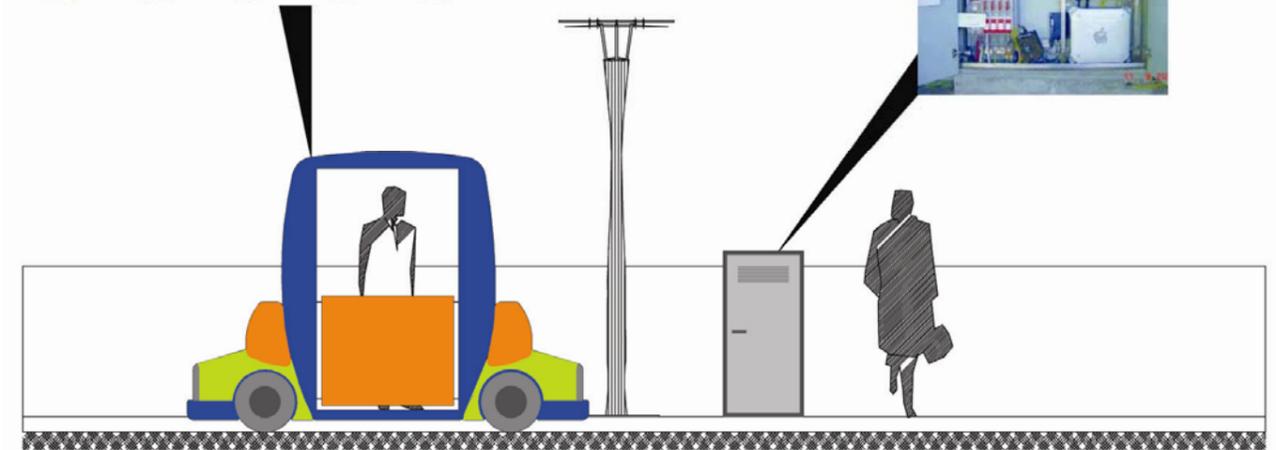
PAGAMENTO: SMS O GETTONE



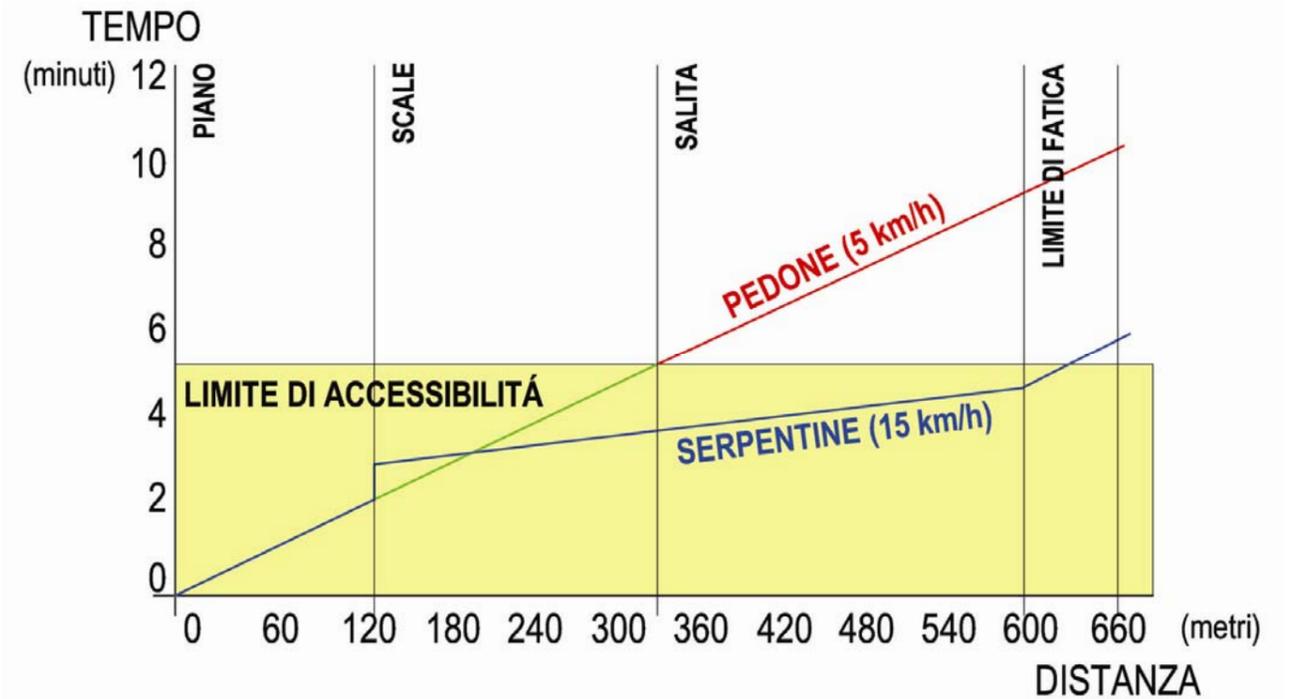
CONSUMI: 300W = 5 LAMPADINE DA 60W

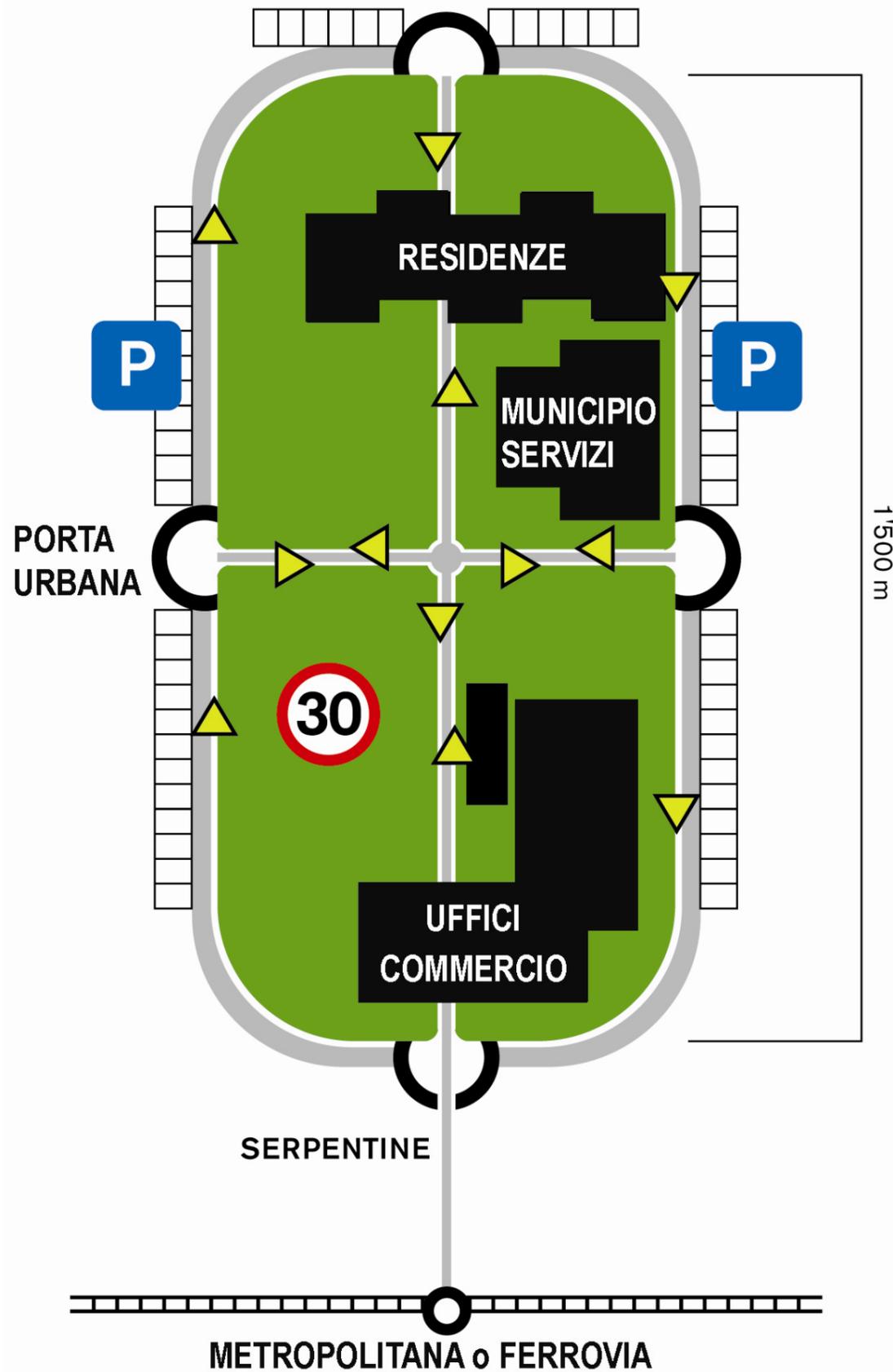


QUADRO DI CONTROLLO



RISPARMIARE TEMPO,
RISPARMIARE SOLDI
NAVETTE A GUIDA MAGNETICA

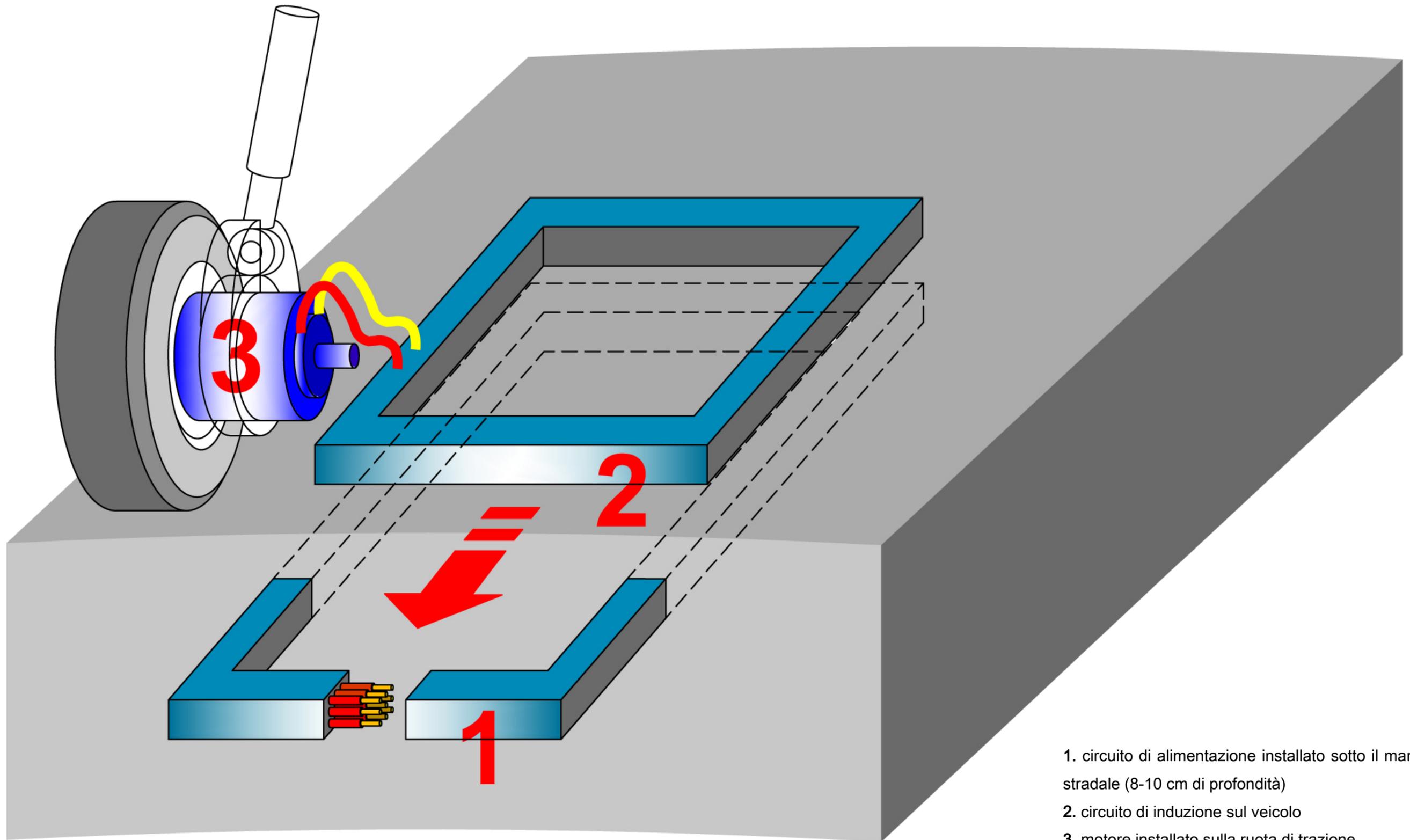




L'originalità del sistema proposto è proprio nel sistema di alimentazione: sotto il livello stradale una fascia contiene due cavi conduttori paralleli che, se percorsi da corrente, creano per effetto induttivo un campo magnetico.

L'energia di questo campo – assolutamente inoffensiva ai pedoni e ai veicoli in transito - viene catturata da un circuito captatore (spira) posto sul veicolo – indicato con 2 nel disegno di pag. 77 –. La corrente di induzione alimenta i due motori di trazione (3) posti sul mozzo di ciascuna delle ruote motrici (2 per veicolo). Questo sistema può essere utilizzato per alimentare dei pacchi batteria di bordo, nel caso si voglia procedere con il veicolo in sedi non attrezzate con banda sub-superficiale di alimentazione - per il segnalamento ciascun veicolo è dotato di segnalatore e trasmettente GPS.

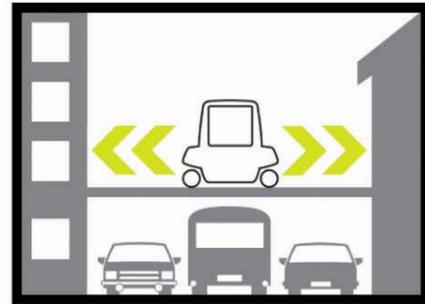




1. circuito di alimentazione installato sotto il manto stradale (8-10 cm di profondità)
2. circuito di induzione sul veicolo
3. motore installato sulla ruota di trazione



Genitori, bimbi e carrozzine



Accesso diretto



Diversabilità = piena accessibilità



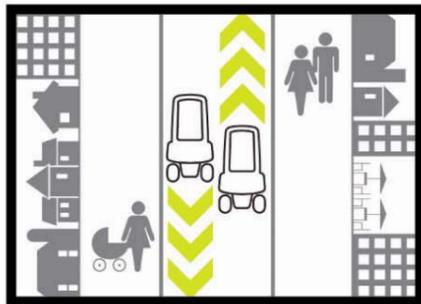
L'anello di congiunzione tra i modi di trasporto



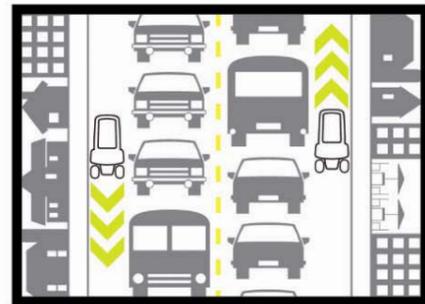
Fare shopping senza viaggiare con buste e carrelli sugli autobus



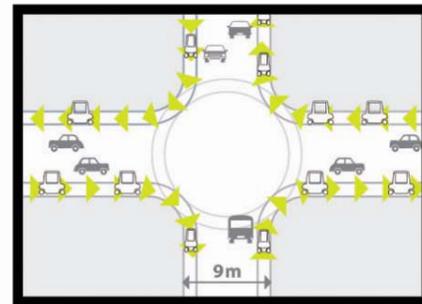
Aumentare le distanze percorribili a piedi dai pedoni



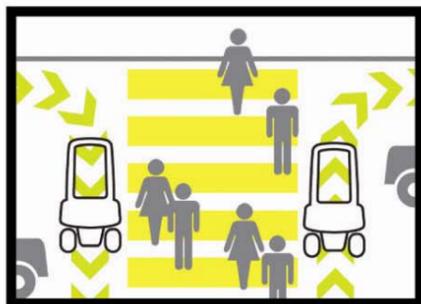
Vie dedicate



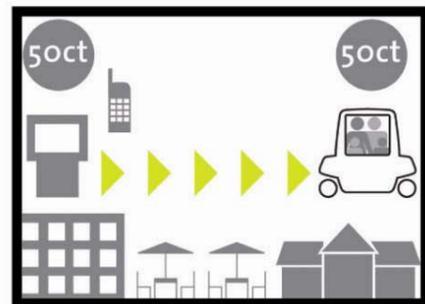
Spazio ridotto ma via libera



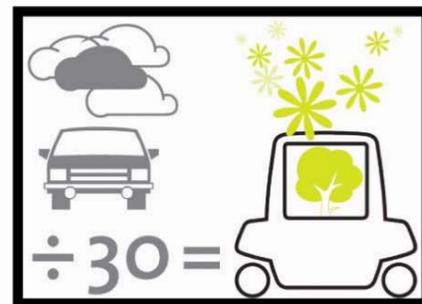
L'adozione di rotonde evita pericolose intersezioni



Un semplice passaggio pedonale per attraversare



Economico per la spesa: 50 €cent per la chiamata 50 €cent per ogni fermata

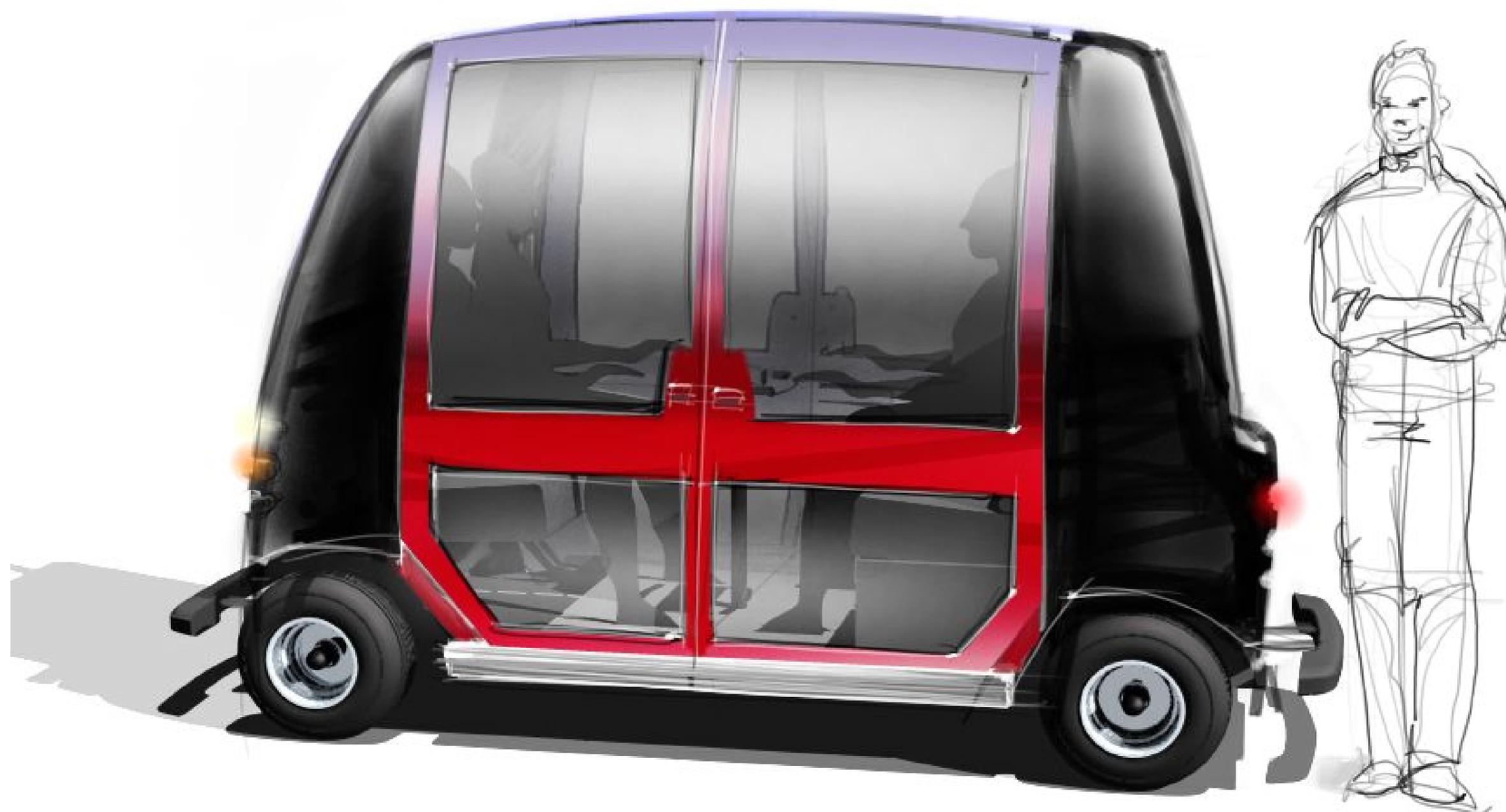


Economico per l'ambiente: a parità di tragitto consumi 30 volte inferiori a un'automobile



Sopra prototipo Robosoft e, sotto, Veicolo FROG di Antibes (Francia).
(<http://www.citymobil-project.eu/>)





5. AMBITI DI RIQUALIFICAZIONE: VEDERE

Premessa

La varietà dei caratteri geo-ambientali, il patrimonio culturale diffuso, le vocazioni e le possibili opportunità di sviluppo del territorio fiomicinese, sono gli elementi su cui si fonda il terzo tema “ il Vedere” definito nelle Azioni di Contesto del presente SdF.

Nel precedente Studio, ripercorrendo la storia della Valle del Tevere, è emerso che fin dall’antichità tale ambito territoriale è stato sede di insediamenti ed infrastrutture di notevole importanza e pregio.

Il tema che abbiamo definito “Il Vedere” nelle azioni denominate di Contesto ha come obiettivo la costituzione di uno strumento, attraverso quello che può essere definito un uso ecologicamente corretto e sostenibile delle risorse storiche e naturali per finalità di produzione di beni e servizi.

Cercheremo di illustrare le linee progettuali adottate per valorizzare e rendere fruibile il patrimonio storico culturale e paesaggistico che è arrivato a caratterizzare e a rendere univoco l’attuale territorio Comunale.

5.1. VEDERE IL TERRITORIO

L’analizzare e quindi conoscere il territorio ci ha portato a considerare l’idea di far “Vedere” ciò che il territorio offre, attraverso la pianificazione di un Museo Territoriale quale strumento di salvaguardia e conservazione, ma anche di promozione e diffusione della cultura e della tradizione dell’area romana.

Uno strumento atto a restituire questo territorio alla popolazione, alla gente, che attraverso l’interattività propria del concetto di museo territoriale tornerà ad essere conoscitrice della terra in cui vive, lavora o trascorre le ore libere del suo tempo. Il museo deve essere in grado di valorizzare i caratteri, evidenziare le peculiarità e i valori, dare riconoscibilità alle differenze locali che possono diventare risorse anche in termini economici.

L’elemento caratterizzante il museo è l’interesse verso il territorio interpretato anche e non solo nel quadro di una generale attenzione verso lo sviluppo del turismo sostenibile. I punti di forza di tale sistema sono le emergenze ambientali ed archeologiche e le aree antropizzate dall’uomo a fini produttivi nelle varie epoche storiche.

Oggi l’immagine del territorio si definisce tramite aspetti che vanno oltre quelli strettamente geografici, paesaggistici o ambientali e incorporano altri elementi patrimoniali, materiali e immateriali, come architettura, pratiche di lavoro e di vita, produzioni e tradizioni locali.

Il museo diffuso vuole essere un progetto di significazione degli elementi patrimoniali che concorrono alla definizione identitaria dei luoghi; la sua organizzazione è distribuita sul territorio principalmente attraverso la linea del Mobilido e da una rete secondaria costituita da sentieri, percorsi attrezzati, piste ciclabili che consentiranno di apprezzare paesaggi e ambienti con spiccato carattere storico-culturale.



Il museo, vuole garantire un'attenzione ed un uso del territorio orientati alla salvaguardia e nel contempo alla valorizzazione del complesso dei valori materiali ed immateriali e della ricca trama di legami e di relazioni che li unisce, i quali insieme costituiscono il patrimonio locale.

Dalle analisi fin qui condotte, appare evidente come il territorio in esame sia di fatto un territorio eterogeneo, ricco di caratteristiche tra loro diverse. Questa eterogeneità è la conseguenza del forte passato storico dell'area. La storia dei luoghi descritta nella precedente fase di studio, lascia capire quanto questa porzione di territorio sia degna della giusta valorizzazione anche alla luce della pressione antropica che si sta verificando negli ultimi tempi, su tutta l'area del comune di Fiumicino.

Quindi nel voler rispettare le caratteristiche e le peculiarità dell'ambiente e del paesaggio il Museo territoriale proposto viene distinto in tre macro Ambiti, contesti territoriali differenti per criticità qualità ed opportunità di sviluppo.

5.2. I TRE AMBITI MUSEALI DI RIFERIMENTO

I tre ambiti in cui si articola il museo, costituiscono luoghi di un sistema territoriale che comprende una serie di emergenze storiche, archeologiche, naturalistiche, ambientali e culturali connesse tra loro con un articolato sistema di collegamenti.

Un primo sistema si realizza interamente via terra ed è costituito dalla linea tranviaria il mobilido (infrastruttura di progetto), coadiuvata da una serie di altri percorsi, percorribili alcuni con bici, altri con innovativi sistemi di trasporto quali biobus e navette automatizzate. A questi percorsi si aggiungono le infrastrutture viarie comunali ormai storiche come la via Portuense.

Il secondo sistema utilizza il trasporto sull'acqua ed è costituito oltre dal percorso fluviale, percorribile con battelli anche da un percorso in mare che permette il collegamento oltre ai vari porti esistenti o di imminente realizzazione, alle varie aree di valore naturalistico che caratterizzano questo tratto del litorale romano.

I tre ambiti museali con valenze e potenzialità diverse, sono tre poli pensati come parte integrante dell'museo ma capaci di vivere attività proprie ed indipendenti dalle altre.

L'Ambito 1 denominato "Parco Archeologico del Litorale Romano" corrisponde alle zona sud di Fiumicino, caratterizzata: dal centro cittadino, dall'abitato di Isola Sacra, da aree a forte valenza naturalistica e soprattutto dai resti archeologici dei Porti Romani di Claudio e Traiano della Necropoli dell'antica Porto e dai limitrofi scavi di Ostia Antica.

L'Ambito 2 denominato "Ecomuseo agromarino di Maccarese e Fregane" corrisponde alla zona Nord-Occidentale del Comune, caratterizzata dalle aree di Maccarese sottoposte alla Bonifica dei primi anni dello scorso secolo, e da tutte le località costiere, tra le quali Fregene, intervallate da aree naturalistiche protette.

L'Ambito 3 denominato "Parco delle Colline del Sole" corrisponde alla zona Nord-Orientale e comprende tutto l'entroterra collinare del Comune, caratterizzata da borghi e paesaggi di notevole valore sia storico che ambientale.

Nell' **Ambito 1** è forte la **traccia storica**, per cui la realizzabilità di un Parco archeologico che comprende anche i resti dell'antica città di Ostia ci sembra la più opportuna, se si considera anche il fatto che, questo tipo di intervento, possa fare da volano per uno di più ampio raggio atto a riqualificare la zona di Isola Sacra dove alcuni brani urbani, limitrofi alle aree archeologiche, sia insediativi che non, versano in condizioni di degrado.

Nell'**Ambito 2**, l'evidente **carattere agreste** e il rafforzamento di tale identità culturale ha dato l'impulso nel considerare che tale vocazione potesse essere la base per la formazione di un ecomuseo.

Gli ecomusei sono istituzioni particolarmente legate, per la loro natura e la loro storia, alle domande della collettività che riguardano soprattutto come assicurare lo sviluppo economico in settori non tradizionali e come conservare un'identità nell'era della globalizzazione. L'identità è un elemento decisivo per aumentare la competitività di un territorio se pur in un orizzonte temporale non immediato. Il patrimonio culturale inteso nel senso contemporaneo del termine, svincolato dall'estetica e quindi includente aspetti immateriali, può giocare pienamente il suo ruolo in presenza di un'identità sociale forte, cui l'ecomuseo può concorrere con un ruolo rilevante.

Nell'**Ambito 3** i caratteri **geoambientali** la **rete di insediamenti storici** come i Borghi o Castelli (Tragliata Torrimpietra, Castel Campanile) il **paesaggio** di collina naturale, solo in parte a vocazione agricola, ci hanno portato a definire il museo del paesaggio e delle relazioni.

Del paesaggio: per l' ambiente naturale che è percepibile percorrendo sia le strade esistenti, che attraversano il territorio, individuando quattro assi preferenziali, sia attraverso passeggiate a cavallo lungo i sentieri che si articolano nell'area denominata "Parco delle Colline del Sole" cuore naturale dell'intero ambito.

Delle relazioni storico-territoriali, desumibili dall'esistenza sparsa dei borghi e castelli medioevali. Le strutture fortificate costituiscono l'incastellamento uno dei fenomeni più caratterizzante di un'epoca storica e di un'area più vasta quale quella dell'Italia centrale.



5.3. AMBITO 1: IL PARCO ARCHEOLOGICO DEL LITORALE ROMANO

Il Parco archeologico del Litorale Romano si inserisce in gruppo di interventi “Le Direttrici strutturanti” che mira tra l’altro a riqualificare il tessuto insediativo cercando di favorire la riqualificazione urbana sia attraverso l’azione diretta (le aree museali) che attraverso l’effetto sinergico determinato dagli eventi che la progettazione diretta determina.

Al fine di cogliere al meglio le intenzioni che con il progetto di parco si intendono proporre è bene riassumere per sommi capi i siti coinvolti in tale intento progettuale.

I SITI E LE ARCHITETTURE STORICHE COINVOLTE NEL PROGETTO DEL PARCO ARCHEOLOGICO: IL BORGHO DI OSTIA E LA ROCCA DI GIULIO II



Il borgo di Ostia è un prezioso esempio di architettura rinascimentale conservatosi intatto nel tempo, risale probabilmente al IV sec.

Durante il periodo medioevale il papa Gregorio XI fece fortificare una cittadella che da lui prese il nome di Greoriopoli, localizzabile in prossimità del meandro del Tevere. Successivamente Martino V (1417-31) fece costruire una nuova torre di difesa a forma rotonda.

L’opera di fortificazione della foce del Tevere culminò tra il 1483-86 con la realizzazione, attorno alla torre di Martino V, di una rocca e di una chiesa per opera del cardinale Giuliano della Rovere che divenne papa con il nome di Giulio II. L’architetto fu probabilmente il fiorentino Baccio Pontelli. La fortezza, ad impianto triangolare con due torri circolari ed un baluardo pentagonale verso il fiume doveva garantire una difesa a 360°.

Essa segna un momento importante della storia dell’architettura militare in Italia, in quanto per la prima volta accanto agli elementi tipici delle fortificazioni medioevali vi compaiono strutture idonee per la difesa contro le armi da fuoco introdotte in Italia nel 1400.



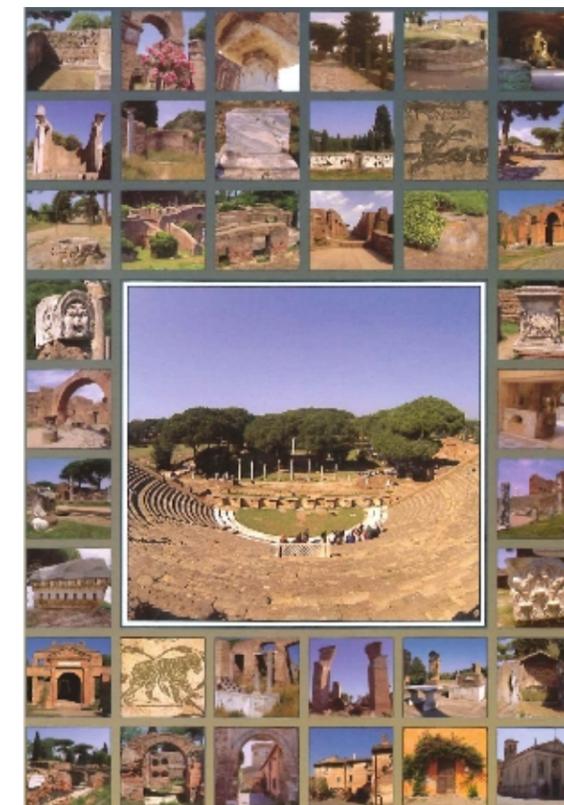
Le principali novità sono rappresentate da :

- Bastioni a forma cilindrica e pentagonale ;
- Fossa con scarpa lungo tutto il perimetro;
- Torri “tagliate” e terrazzo;
- Casematte, stanze poste in basso lungo tutto il perimetro, da cui tirare tiri radenti.

Nel 1557 con il cambiamento improvviso del corso del Tevere, la rocca perse la sua funzione difensiva e a partire da questa data si trovò a circa 1.5 Km di distanza dal fiume.

In seguito ad un restauro, nel dopoguerra, eseguito dall’architetto Italo Gismondi, la rocca è arrivata a noi in un ottimo stato di conservazione e visitabile previo prenotazione.

OSTIA ANTICA



Il sito archeologico di Ostia (da *ostium* = foce) è uno dei siti archeologici più importanti del mondo.

La tradizione indica nel re Anco Marcio (640-616 a.C.) il fondatore della colonia di Ostia, il quale intendeva assicurare a Roma il controllo della foce del Tevere e delle preziose saline del vicino stagno costiero.

I più antichi resti di Ostia risalgono alla seconda metà del IV secolo a.C., è infatti al 330-320 a.C. che sono datate le mura eseguite in “opera quadrata” che definivano un “Castrum” luogo fortificato al cui interno un cardo e un decumano incrociandosi costituivano il foro.

Durante l’epoca repubblicana il castrum si espanse fino ad occupare nell’80 a.C. un territorio di circa 69 ettari circoscritto dalle “Mura Sillane”.

Quindi l’assetto urbano di Ostia, è costituito da due impianti uno interno all’altro, il primo del IV sec a.C. e il secondo dell’80 a.C., con tre porte superstiti aperte in

corrispondenza rispettivamente della Via Ostiense “Porta Romana” della Via Laurentina “Porta Laurentina” e del decumano massimo “Porta Marina”.

All’interno di questo perimetro si è sviluppata la città di Ostia che nel suo momento culminante II-III sec.d.C. vantava circa 50.000 abitanti, con magazzini, mercati, caseggiati, templi, basiliche, ninfei e terme. L’aspetto generale della città è così definito e viene ben messo in luce dagli scavi, infatti allo stato



attuale, i resti antichi della città sono estesi su di una superficie di circa 34 ettari, corrispondente a due terzi dell'originaria estensione dell'abitato.

All'interno del sito archeologico vi è il Museo degli scavi, edificio di epoca rinascimentale dove sono stati custoditi i reperti frutto degli scavi. Ogni sala è dedicata ad un aspetto della vita, delle attività e dei culti che animavano l'antica città portuale.

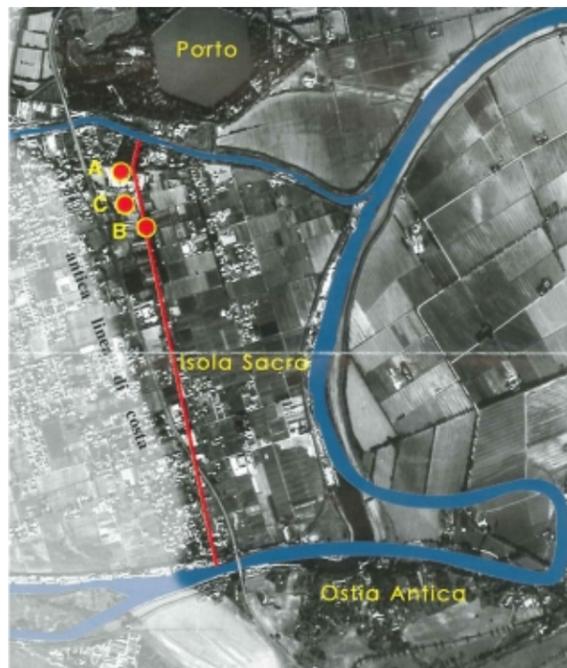
ISOLA SACRA



Situata tra Porto a nord e gli scavi di Ostia Antica a sud, l'Isola Sacra è il territorio che Traiano trasformò in isola artificiale con la realizzazione di un canale di collegamento tra il Tevere ed il mare (Fossa Traiana). Nel I secolo d.C. una via conosciuta con il nome "Flavia", collegava i due centri di Ostia e di Porto, attraversando l'isola e costituendone l'asse viario principale, parallelo alla linea di costa.

A nord in direzione di Porto, il collegamento era garantito dal ponte di Matidia

Oggi Isola Sacra rappresenta un ambito urbano con insediamento medio-intenso interrotto da brani adibiti perlopiù a colture orticole. L'area che costituiva l'isola all'epoca dei romani è destinata per la maggior parte ad agricolo e il collegamento tra Ostia e Fiumicino avviene attraverso via della Scafa. All'interno di questo tessuto vi è il Sito Archeologico della **Necropoli di Porto**.



La scoperta di questo sito archeologico risale agli anni '20, nel corso di un abbassamento del piano di campagna finalizzato alla bonifica del territorio e alla costruzione di casali agricoli infatti furono rinvenuti alcuni edifici sepolcrali che costituiscono, attualmente il nucleo più settentrionale della Necropoli (A). Questa prima casuale scoperta fu seguita dallo scavo del settore meridionale dell'insediamento che corrisponde all'area, oggi, visitabile (B). Durante lo studio e i lavori di sistemazione della zona fu rinvenuto, tra i due nuclei un altro gruppo di tombe (C) ricoperte dopo il recupero di alcuni esemplari di statuaria in marmo.

Al momento dello scavo le tombe risultavano completamente ricoperte da un poderoso strato di sabbie

marine che avevano occultato e protetto l'insediamento che quindi fino ad allora risultava del tutto sconosciuto.

La Via che fin dal I secolo collegava l'area dei bacini portuali di Claudio (41-54 d.C.) e di Traiano (98-117 d.C.) con la città di Ostia, la cosiddetta "**via Flavia-Severiana**", è l'elemento generatore dell'insediamento che, nel suo aspetto attuale, è il prodotto di episodi costruttivi realizzati tra i primi anni del II e la metà del III secolo d.C.; trasformazioni e riutilizzazioni sono attestate da modesti interventi fino al IV secolo d.C..



Infatti sin nella fase iniziale la necropoli risulta caratterizzata da una larga strada sopraelevata a doppia carreggiata, fiancheggiata da marciapiedi in blocchi di tufo, lungo la quale erano irregolarmente disposte sepolture in cassoni semicilindrici in muratura rivestiti di intonaco dipinto di rosso. Edifici sepolcrali occupano successivamente gli spazi liberi retrostanti, formando, nel tempo, "blocchi costruttivi" non sempre contemporanei.

La volontà di costruire monumenti ben visibili dalla strada e l'insabbiamento, che provocò il progressivo rialzamento del piano di campagna, determinarono la sovrapposizione degli edifici più recenti (per lo più di età Severiana) alle sepolture più antiche, che furono così inglobate e non più visibili. Il tipo di tomba prescelto è condizionato dal gusto, dalla cultura e dalle disponibilità economiche del proprietario/a.

L'attuale ingresso alla necropoli si apre, in Via Monte Spinoncia, lungo il limite meridionale dell'insediamento che per la sua perfetta conservazione rimane l'esempio più significativo della città dei morti edificata con monumenti emergenti da terra ad immagine della città dei vivi.

Il Ponte e le Terme di Matidia

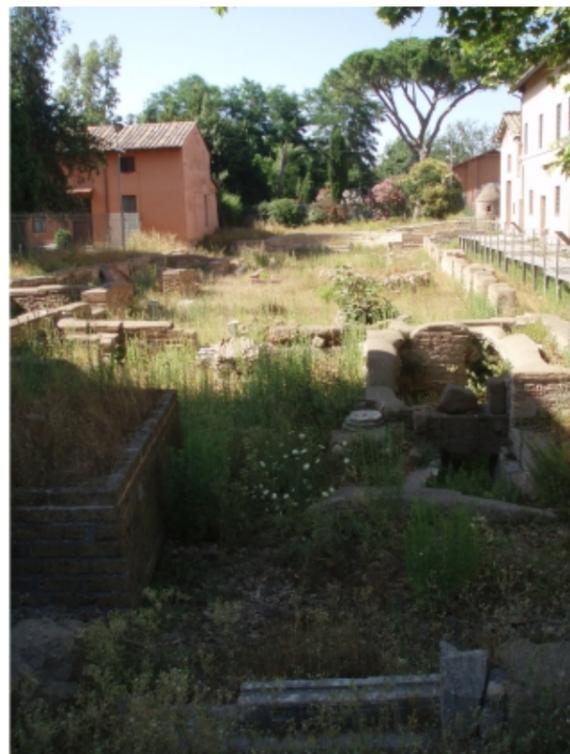


Sorgeva nei pressi del porto di Traiano e attraversando la fossa Traiana congiungeva l'impianto portuale con l'abitato e gli impianti termali.

Il ponte prendeva il nome della nipote di Traiano che ne finanziò la costruzione. Molto probabilmente per attraversarlo bisognava pagare un pedaggio riscosso da gabellieri protetti da una torretta di guardia. Dal Ponte doveva iniziare il traino delle imbarcazioni fluviali verso Roma.



Tale ponte si riallacciava alla via Flavia che conduceva ad Ostia e che nel tratto iniziale era fiancheggiata da abitazioni e dalla Necropoli dei lavoratori, artigiani e commercianti le cui attività erano connesse con l'impianto portuale. Vide la sua decadenza, intorno alla metà del VII secolo ed il restauro realizzato da Onorio e da Teodorico agli inizi del V secolo.



Le terme organizzate intorno ad un salone rettangolare, conservano ambienti attribuibili ad una prima fase costruttiva (metà del II secolo d.C.) e ambienti successivamente aggiunti nel corso del III- IV secolo d.C.. Il complesso rimase in uso fino al VI secolo quando fu spoliato di gran parte del prezioso rivestimento marmoreo.

La Basilica di S. Ippolito

Costruita sui resti di un antico impianto termale romano di età traianea, la basilica doveva già esistere nel IV secolo come attestato da un'iscrizione di quel periodo. Il culto del martire Ippolito a Portus è conosciuto dal V secolo. Gli edifici termali sembrano cessare la propria funzione proprio in seguito allo sfruttamento cimiteriale dell'area che si collega alla necropoli di Porto e che potrebbe interpretarsi come il primo nucleo del cimitero cristiano.

L'edificio attualmente visibile risale alla fine del IV-inizi V secolo ed è a tre navate divise da 10 colonne. Nel corso del XII secolo fu innalzato il campanile trasformato in torre di avvistamento da papa Gregorio XII nel 1585 (torre gregoriana).

Attualmente il sito è recintato visibile dall'esterno, mentre la rotonda riferibile all'impianto termale di Età Traianea è occupata da un ristorante.

Episcopio di Porto

Al di fuori dell'area archeologica di Portus, lungo la via Portuense, più avanti del tempio di Portunus, sulla sinistra, si trova l'Episcopio. Esso venne realizzato probabilmente sul luogo della sede amministrativa del

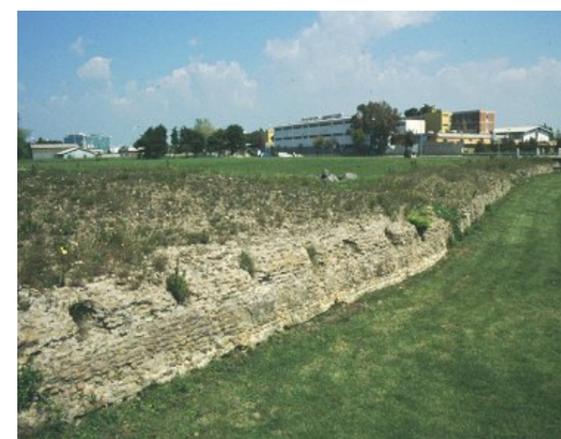


porto. La piccola fortezza diocesana di Porto, comprendeva un vasto territorio, dal Tevere verso nord fino al fiume Arrone in prossimità di Fregene e verso est fino al Granicolo. Fu sede di rifugio, durante le scorrerie piratesche che sbarcando sulla costa puntavano su Roma.

La sua prima citazione è in una bolla di Benedetto VIII del 1018 che parla di un Castellum. La fortificazione con torri angolari dovrebbe risalire al periodo di Callisto II papa, tra il 119 e il 1124. In realtà essa ingloba edifici di età romana non facilmente distinguibili a causa degli interventi successivi. Restauri vennero eseguiti nel '400 e nel XVI e XVII secolo l'edificio assunse l'aspetto di una villa di campagna.

Sede di un convento di clausura, attualmente l'edificio è interessato da interventi di restauro.

Area archeologica dei Porti di Claudio e Traiano



Nel 42 d.C. l'imperatore Claudio diede avvio alla costruzione di un grande porto marittimo localizzato alcuni chilometri a nord della foce del Tevere. Il nuovo porto doveva sopperire alle aumentate necessità della città di Roma che, in epoca repubblicana, utilizzava come scali l'insufficiente porto fluviale di Ostia ed il lontano porto di Pozzuoli. La realizzazione della nuova opera, di dimensioni grandiose, si protrasse per molti anni, tanto che fu inaugurata solo nel 64 d.C da Nerone.

Il bacino portuale, orientato a sud-ovest, fu per metà scavato nella terra ferma, mentre verso il mare vennero protesi due moli convergenti, che delimitavano a tenaglia un vaso di circa 150 ettari di superficie.

Attualmente, del grande porto di Claudio sono visibili cospicui resti del molo destro e della banchina che delimitava il porto sul lato nord-est, verso terra. Le fondazioni del molo destro, riportate in luce nel 1957,



sono collocate alle spalle del Museo delle navi. La struttura, che si estende per quasi un chilometro verso occidente, è sorpassata da via dell'Aeroporto di Fiumicino e da via F. De Pinedo, e si inoltra all'interno della recinzione aeroportuale.

Tra il 100 ed il 112 d.C., Traiano ristrutturò il porto di Claudio, costruendo un nuovo porto più interno, di forma esagonale, accessibile attraversando questo e comunicante con il Tevere tramite un sistema di canali.

Da allora qui cominciarono ad approdare le maggiori flotte mercantili del Mediterraneo, cariche soprattutto di grano, olio, vino e garum, la nota salsa di pesce. Attorno alle banchine dei porti sorsero grandi fabbricati di magazzini per accogliere le merci, mentre dalla parte di terra si sviluppò la parte

residenziale, civile e religiosa di quella che divenne subito un'altra fiorente città commerciale, *Portus Augusti*.

Oggi la zona dedicata agli impianti portuali, moli, magazzini, uffici, è ricoperta da una fitta vegetazione che si incunea tra le fessure delle murature anche con alberi di dimensioni notevoli. L'intera area

archeologica dei Porti è sottoposta a vincolo archeologico, parte del sito è di proprietà pubblica ed è gestita dalla Soprintendenza dei Beni Archeologici di Ostia, mentre l'area occupata dal bacino esagonale denominata "Oasi di porto" appartiene alla famiglia Sforza Cesarini. Entrambe le aree sono visitabili previa prenotazione.



LE TORRI DEL LITORALE SUD

Torre Boacciana (Ostia)

Costruita nel Medioevo sui ruderi di alcuni edifici di età traianea (forse i resti dell'antico faro), deve il nome ai Bovazzani, signori del territorio nel XII secolo e venne rifatta nella forma attuale nel corso del XV secolo. Fu in seguito attivo presidio militare nel periodo successivo, fino alla guerra detta di Napoli (1556-1557), subito dopo la quale vide dismesso il proprio armamento perché l'avanzamento della costa dopo la grande esondazione del Tevere la rese inservibile alla difesa litoranea.

Con il disuso della rocca di Giulio II, divenne allora per qualche anno il punto di riscossione dei dazi fin quando nel 1568 entrò in funzione la Tor San Michele. La sua presenza presso il ponte della Scafa testimonia la posizione della linea di costa nell'antichità.

La Torre, situata al di là del confine Comunale di Fumicino, in un'area molto prossima al Tevere, versa in uno stato di degrado; il suo restauro e la relativa sistemazione dell'area la consegnerebbero al suo degno splendore.

Tor San Michele (Ostia)

Voluta dal papa Pio IV, costruita sotto Pio V, Tor San



Michele ereditò, dopo l'evento alluvionale del 1557, la funzione militare e di controllo del Tevere che aveva avuto la Rocca di Giulio II.

Venne edificata nel 1568 da Nanni di Baccio Bigio (Giovanni Lippi) su disegno attribuibile a Michelangelo. La costruzione della torre rientra in un piano ben preciso di ristrutturazione della difesa delle foci del Tevere voluta dallo stesso Pio V ed evidente anche dalla lettura del testo dell'iscrizione ancora oggi visibile sopra l'ingresso; essa allude ad altre "quindecim (turres) in litore maris" fatte costruire o ricostruire nello stesso periodo (1567-1568).

Le funzioni militari della torre sono rimaste fino ai tempi più recenti (nel 1982 era adibita a radar); attualmente è Demanio militare.

Le sue peculiari caratteristiche architettoniche e la sua posizione ne fanno un monumento pregevole e di fattibile musealizzazione.



Torre Niccolina (Fiumicino)

Costruita da Niccolò V, là dove il mare batteva sulle mure costiere, era circondata da un muro di difesa. E' forse stata la Torre più importante del sistema difensivo locale perché controllava i due rami del Tevere, approdo di invasori per lo più pirateschi. Infatti, nel 1579 vascelli algerini tentarono addirittura di catturare Papa Gregorio XIII che si trovava ad Ostia. Da essa si avvertì la guarnigione di stanza nel Castello della Magliana e il pericolo fu sventato. Sostituita dalla Torre Alessandrina fu abbandonata nei primi anni del XVII. Oggi si trova a 2 km dalla costa ed è all'interno di un complesso privato.

Torre Alessandrina (Fiumicino)

La Torre dal nome Alessandrina perché costruita da Alessandro VII nel 1660, era naturalmente vicina alla costa, mentre oggi risulta nei pressi del Ponte, ormai inglobata in altre costruzioni. Dopo la costruzione della Torre Clementina divenne sede della Dogana. L'ingresso era sopraelevato e raggiungibile da scalette. Sul terrazzo era installata una guardiola.

Poco più di un secolo dopo la costruzione in seguito all'insabbiamento della costa si rese necessaria, per



meglio provvedere alla difesa costiera, la realizzazione di un altro manufatto. Venne allora costruita da Clemente XIV nel 1773 la Torre detta Clementina, di cui non restano tracce essendo stata distrutta durante l'ultima guerra insieme con altre emergenze sul litorale difeso.

Attualmente della Torre Alessandrina è visibile solo la parte culminante in quanto in epoca non lontana è stata inglobata in un edificio di più ampie dimensioni e destinazioni d'uso.



IL PROGETTO

Gli obiettivi che sottendono la pianificazione del "Parco archeologico del Litorale Romano" sono molteplici.

L'elemento invariante e soprattutto generante, tale tema progettuale, è l'introduzione della nuova infrastruttura di trasporto "Il Mobilido" che all'interno dell'Isola Sacra si sviluppa in due ipotesi di progetto: l'ipotesi 1 che corre lungo la direttrice Via del Faro e l'ipotesi 2 che si attesta sulla direttrice Via della Scafa, attraversando l'area caratterizzata dalle preesistenze archeologiche e quindi quella parte di territorio di epoca lontana.

Rimane ovvio che l'ipotesi 2 sarà la direttrice strutturante e generatrice della riqualificazione urbana e della valorizzazione dei siti, che muove la costituzione di un parco archeologico.

Un altro presupposto che è alla base di tale proposta è il bene archeologico da considerare come patrimonio collettivo, storico, sociale, da valorizzare trasformandolo in risorsa per lo sviluppo.

Come sommariamente descritto in precedenza questa parte di territorio del comune e dintorni, presenta pregevoli siti archeologici ed architetture storiche di rilievo, alcune delle quali sono conservate egregiamente altre avrebbero bisogno di restauro da qui la musealizzazione.

Con il Parco si vuole enfatizzare il sistema di collegamenti e organizzazione planimetrica tipica del tempo dei romani, ossia collegare attraverso un asse principale le due aree archeologiche più importanti Ostia Antica –Porti di Roma (*Portus*).

Per cui il sito degli scavi di Ostia sarà attraversato da un percorso ciclopedonale che vede il suo punto di inizio nella porta di accesso "Ostia Antica-Parco sud" (fermata del mobilido) per poi attraversare il Tevere, usufruendo dell'attuale Ponte della Scafa e percorrere la parte occidentale di Isola Sacra attraversando aree di supporto e fruizione ai siti archeologici della Necropoli di Porto, superarla e raggiungere l'area archeologica dei Porti di Claudio e Traiano, scavalcando il canale di Fiumicino, utilizzando una passerella (da realizzare). Tale percorso prosegue per un altro tratto attraverso il sito dei porti per raggiungere e culminare presso il Museo delle Navi.

Questo asse corre parallelo alla linea del mobilido, può essere considerato il cardo dei romani attraversato ortogonalmente da altri percorsi (decumano) di penetrazione e distribuzione.

Come si evince dall'elaborato grafico (2.1.1.0.5. *Carta degli ambiti della riqualificazione-Fiumicino sud*) si prevedono all'interno dell'area Parco delle zone di fruizione e di supporto alle preesistenze archeologiche, nelle quali essendo sottoposte a Vincoli Ministeriali, si andranno a realizzare solo: spazi espositivi, piazze, aree attrezzate per la sosta e architetture effimere da destinare ad attività annesse e pertinenti all'archeologia come sedi culturali, atelier, laboratori, piccoli centri storico-culturali etc...

Allargando la prospettiva non si può non considerare le ulteriori intrinseche peculiarità che questo ambito territoriale "Fiumicino sud" offre.

Vi sono segni paesaggistici molto spiccati: i due rami del Tevere con il suo ambito ripariale, il paesaggio agrario che si fa largo tra l'edificato, le aree di forte valenza naturalistica, le aree umide i parchi urbani.

Questi segni possono essere letti come una rete naturalistica da valorizzare, non si esclude infatti che l'azione diretta come quella del progetto del Parco Archeologico non riesca a provocare una serie ulteriore di interventi di riqualificazione tale da determinare una permeabilità della trasformazione e connessioni funzionali utili a: valorizzare le aree di pregio naturalistico, ristrutturare le aree urbane e perché no rivitalizzare il tessuto agricolo.

5.4. AMBITO 2: L'ECOMUSEO AGROMARINO DI FREGENE E MACCARESE

Come abbiamo appena esposto, l'ecomuseo Agromarino di Fregene e di Maccarese vuole essere una forma museale innovativa, attraverso un processo dinamico con il quale le comunità conservano, interpretano e valorizzano il proprio patrimonio estendendo i suoi confini oltre le mura dei singoli edifici fino a comprendere paesaggi, panorami, aspetti fisici e biologici, opere dell'uomo, praticamente tutti gli elementi che sul territorio insistono, caratterizzandolo e qualificandolo.

L'ecomuseo diventa una chiave di lettura del territorio proponendosi di conservare e di valorizzare l'identità locale per favorire lo sviluppo economico e territoriale andando incontro alle esigenze della popolazione.

Di seguito descriviamo in modo schematico le peculiarità paesaggistiche, architettoniche e culturali del territorio per meglio comprendere tale ambito museale.

LE AREE NATURALI PROTETTE DEL LITORALE

L'Oasi di Macchiagrande



L'Oasi di Macchiagrande si estende per circa 280 ha nel Comune di Fiumicino, tra l'abitato di Fregene sud e Focene.

Si presenta con una fascia fittissima di ginestra (*Spartium junceum*), lentisco e mirto (*Myrtus communis*), un fitto bosco di leccio, Erica, corbezzolo e qualche quercia caducifolia quale la farnia.

In corrispondenza di alcune depressioni del terreno caratterizzate da piccoli allagamenti durante il periodo delle piogge il bosco si arricchisce di alberi di alloro

(*Laurus nobilis*), farnia con un sottobosco fittissimo di pungitopo (*Ruscus aculeatus*).

Avanzando ancora verso il mare l'ambiente si fa più suggestivo per la presenza di cespugli a losanga di ginepri, fillirea, lentisco e abbondante cisto rosso e bianco. Il terreno sui sentieri è ricoperto di licheni e non mancano in primavera suggestive fioriture di orchidee (*Cephalanthera longifolia*).

L'Ambiente Dunale di Maccarese

L'ambiente di transizione tra la terra emersa e il mare è caratterizzato da condizioni ambientali quasi estreme che limitano l'esistenza e la distribuzione delle piante alle sole che vi sono adattate.

A causa di molteplici fattori, le piante si raggruppano in fasce parallele alla linea di riva e sono dette "associazioni vegetali".

Nella fascia più vicina al mare vivono pochissime specie erbacee annuali che germinano solo quando nel terreno è presente sostanza organica in decomposizione (nitrofilia).

Le fasce di vegetazione posizionate su suoli più evoluti sono costituite da una flora più ricca e varia, che comprende anche specie perenni.

Nella zona del retroduna si trovano associazioni vegetali che accolgono specie più esigenti, ad esempio per quanto riguarda la presenza di humus nel terreno e la minore salinità della falda acquifera.

Le Vasche di Maccarese



Realizzate nel 1970 a fini venatori, le vasche di Maccarese sono un esempio di come una zona umida seppur di origine artificiale, possa divenire un importante sito di svernamento e nidificazione per gli uccelli e sono state create cinque vasche artificiali, che vanno a ricoprire una superficie di circa 33 ettari. Vi possiamo trovare Cormorani, Gabbiani comuni e reali mediterranei, ed Aironi cenerini. In uno studio del 1983 le specie censite come presenti furono 88, con 25 specie nidificanti

Tra le specie ittiche immesse carpa, carassio e anguilla sono sicuramente le più abbondanti, inoltre sono segnalati anche la sandra (o lucioperca) e il luccio. Sulle sponde è presente un canneto monospecifico a

Phragmites australis, e isolati esemplari di salici e pioppi, spesso graditi sostegni per il nido del Pendolino. L'area è totalmente delimitata da un filare di eucalipti, tranne per il confine occidentale.

Si rileva la presenza di numerosi anfibi e rettili, di mammiferi quali la volpe, il riccio, la donnola, la talpa, l'istrice, il toporagno e la nutria (introdotta).



LE TORRI DEL LITORALE

Torre Primavera

Percorrendo viale Castel S. Giorgio verso Fregene, si imbecca sulla destra la via Tirrenia e si raggiunge dopo circa un chilometro Torre Primavera. Di pianta quadrata e alta 15 metri, subì nel cinquecento un restauro che

modificò la parte inferiore rendendola a sperone e rinforzò gli angoli con l'inserimento di blocchi di travertino. Come avamposto del castello Rospigliosi (di Maccarese), fu voluta come molte torri d'avvistamento da Pio IV (1559 – 1565), per sventare il pericolo delle incursioni saracene che affliggevano le popolazioni costiere. Attualmente è visibile solo dall'esterno ma dalla Torre ci si addentra nella pineta adiacente fino a raggiungere il greto dell'Arrone, il piccolo fiume che nasce dal lago di Bracciano e che segna in questo tratto il confine nord di Fregene.



Torre di Palidoro

La Torre di Palidoro era collegata al castello di Palidoro di cui costituiva l'avamposto d'avvistamento a difesa dalle incursioni Saracene. Fa parte del sistema di torri costiere realizzato nei secoli VIII e IX poste a protezione del territorio. Da questa torretta partiva un segnale luminoso che veniva inviato alle torrette più interne e da qui giungeva fino ai fortificati disseminati in campagna e in quella città. Si tratta di una massiccia costruzione a 4 piani e fu eretta sui ruderi di una grossa villa romana, le cui strutture affiorano appena sulla duna che le ricopre. La Torre è in buono stato dopo che fu ripristinata nella seconda metà del cinquecento per conto del Pio Istituto di Santo Spirito che ne era proprietario e subì vari rimaneggiamenti fino ai recenti restauri che hanno tra l'altro sostituito il ponte levatoio con una passerella fissa. La torre di Palidoro è situata in prossimità della

spiaggia incontaminata e protetta da una duna costiera ricca di vegetazione mediterranea a una distanza di circa 7,5 Km dalla torre Primavera di Fregene.

L'AGRO ROMANO

I segni della Bonifica

Quando Roma, nel settembre del 1870, divenne capitale d'Italia la popolazione residente non arrivava alle 230.000 «anime» e la campagna romana si presentava quasi totalmente deserta. Nel litorale romano il territorio era «dominato dalle rovine dell'antica città e dagli stagni paludosi». Così Luigi Borsari descriveva le condizioni ambientali dell'area: «paese deserto senza strade, malsicuro perché gremito di grosso e fiero bestiame allo stato brado. Si distendono vaste praterie interrotte da stagni ed acquitrini nei quali si specchiano roveti e canne palustri. Sugli alberi si annidano stormi di corvi, mentre sugli arenili

stanno radi immobili aironi, trampolieri ed altri uccelli assueti alla riva. All'orizzonte, arbusti e ginepri delineano l'estrema fascia vegetale che riveste le dune lungo il lido».

Con Roma Capitale d'Italia il problema della sistemazione idraulica del suo litorale diventa pressante. I primi tentativi di bonifica (1857 Società Pio Ostiense) prevedevano, ad esempio, il riempimento dello stagno attraverso una deviazione del Tevere. L'esito negativo di tali progetti provocò gravi dissesti finanziari alla Società proponente ed il decadimento della concessione. Nel 1880 il Ministero dei Lavori Pubblici approva il progetto della Società privata Angeletti Canzini Fueter & C. per la bonifica dei territori di Maccarese, Campo Salino, Ostia e Isola Sacra, mediante la realizzazione di canali ed impianti idrovori. A seguito di una profonda crisi economica che colpì le campagne del ravennate lo Stato, per mitigare gli effetti sociali e sull'ordine pubblico, decise di impiegare i braccianti romagnoli. Nel 1884 l'Ass. Generale Operai Braccianti del Comune di Ravenna, firma con la Soc. Angeletti Canzini Fueter & C. un contratto di subappalto per i lavori di bonifica. Con il trasferimento di ingenti masse operaie iniziano i lavori di bonifica. I braccianti erano divisi in due gruppi: i "terrazzeri", deputati alla realizzazione degli scavi, e gli "scariolanti" addetti al trasporto del terreno e alla costruzione degli argini dei canali. Le acque via via incanalate venivano immesse in un sistema di canali e quindi convogliate al mare. Il costo umano di tale lavoro fu salatissimo: il 20% circa dei lavoratori morì di malaria. A costo di immani sacrifici le paludi vennero prosciugate grazie anche alla costruzione di numerosi impianti di sollevamento delle acque (idrovoce). Numerosi sono gli impianti di questo tipo sparsi sul territorio e la visita ad uno di essi è sempre interessante.



I Casali

Gli antichi casali restano ancora oggi una delle più grandi attrattive dell'Agro Romano. Nelle poche zone di campagna sottratte all'urbanizzazione della capitale e concentrate attorno a piccoli centri come Torrimpietra, Santa Maria di Galeria, Castel di Guido, Ostia Antica e Casal Palocco, è ancora possibile visitare i casolari, le antiche torri e i casini da caccia. Nella maggior parte dei casi, queste vecchie costruzioni sono state recentemente ristrutturare e ospitano oggi confortevoli strutture alberghiere o ristoranti, osterie e trattorie tipiche. Tra le più suggestive dell'intero Agro Romano, sia per il nome che per la bellezza, ricordiamo la Torre delle Frattocchie, Tor Boacciana e Tor San Michele, il Casale del Barco, quello della Marcigliana e quello Testa di Lepre di Sopra.

La campagna romana o "Agro romano", conserva la memoria storica delle trasformazioni socio-culturali che abbracciano un arco temporale di circa trenta secoli. La vicinanza alla città più importante del mondo antico, fanno sì che questa piccola porzione del territorio italiano, abbia recepito le vicissitudini e le trasformazioni le cui impronte sono ancora leggibili nella struttura dell'ambiente antropizzato. Uno degli elementi dell'ambiente costruito dell'agro romano che meglio evidenzia l'eccezionalità del succedersi degli eventi è rappresentato dai casali che ancora sopravvivono al passare del tempo.

Gli antichi casali restano ancora oggi una delle più grandi attrattive dell'Agro Romano. Nelle poche zone di campagna sottratte all'urbanizzazione della capitale e concentrate attorno a piccoli centri come Torrimpietra, Santa Maria di Galeria, Castel di Guido, Ostia Antica e Casal Palocco, è ancora possibile visitare i casolari, le antiche torri e i casini da caccia. Nella maggior parte dei casi, queste vecchie costruzioni sono state recentemente ristrutturate e ospitano oggi confortevoli strutture alberghiere o ristoranti, osterie e trattorie tipiche. Tra le più suggestive dell'intero Agro Romano, sia per il nome che per la bellezza, ricordiamo la Torre delle Frattocchie, Tor Boacciana e Tor San Michele, il Casale del Barco, quello della Marcigliana e quello Testa di Lepre di Sopra.

La maggioranza di essi vede la propria nascita tra il Tre e Quattrocento, quando nella campagna romana si verifica quella fase di spopolamento dei villaggi fortificati (castra), per dar luogo ad unità derivate dalla parcellazione del territorio che danno luogo alla nascita di unità coltivate di dimensioni assai vaste.

Il casale diviene così l'infrastruttura insediativa centrale che tende a conciliare le esigenze del latifondo con quello delle nuove strutture agricole che vedono nell'allevamento del bestiame il motore economico dell'iniziativa imprenditoriale. Il casale romano, di cui restano documenti fra i secoli XV e XVI, ha cortili ben chiusi a cui si affacciano le stalle del bestiame da latte, i locali per la conservazione dei formaggi e il deposito dei veicoli, e nei piani di sopra le dimore per il dirigente dell'azienda e i guardiani; e intorno a questo contenitore vede concentrarsi un certo numero di ricoveri e chiusure per il bestiame giovane e una cerchia di capannette coniche per i pastori transumanti in inverno coi greggi ovini dai monti della penisola, e per i guitti che custodivano le mandrie di bovini ed equini.

Agli inizi del secolo XVIII molte aziende riprendono la coltivazione del frumento e s'aggiunge - ampliando la cinte del casale (che in tali forme si è mantenuto fino alle soglie dei nostri tempi) - un vasto granaio, di frequente ubicato ai piani alti, più sicuri, adeguatamente areati, a cui si giunge mediante una lunghissima corsia inclinata a poca pendenza, selciata di lastre o ciottoli; in condizioni cioè di venire risalita da bestie da soma caricate da sacchi di grano.

Da quanto abbiamo detto risulta evidente l'interesse culturale per il casale romano, si comprende anche l'attenzione riposta dagli architetti per questa forma di architettura minore, nella quale sono riscontrabili valori culturali e formali di notevole rilevanza.

LE PRESENZE ARCHITETTONICHE DI RILIEVO



Le ville di Fregene

L'urbanizzazione di Fregene si colloca nel primo Novecento, quando il territorio è venduto alla famiglia Rospigliosi e diviene oggetto di un articolato progetto di lottizzazione. Molte sono le ville storiche delle quali alcune sono visibili, seppure rimodernate. Le ville storiche delle quali molte oggi sono ancora visibili il complesso di "Villa dei Pini", "Villa Gemma" e Villa Perugini".

Villa Perugini, una costruzione estremamente singolare e testimonianza della tipica architettura avanguardista del dopoguerra, è la "Casa Albero" dell'architetto italoamericano Giuseppe Perugini e sorge nella pineta

all'incrocio tra via Porto Azzurro e Via Marina di Campo. È un edificio di sperimentazione nel campo dell'edilizia modulare, la casa è un gioco di pilastri e travi in cemento armato con interpolazioni strutturali arrotondate che ne caratterizzano la valenza scultorea.

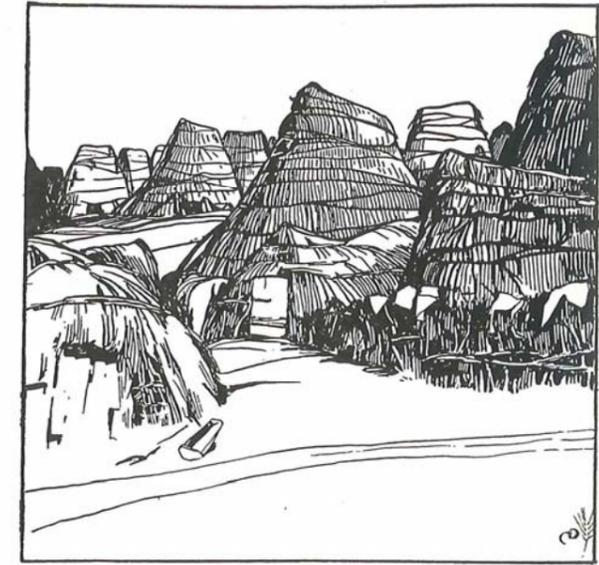
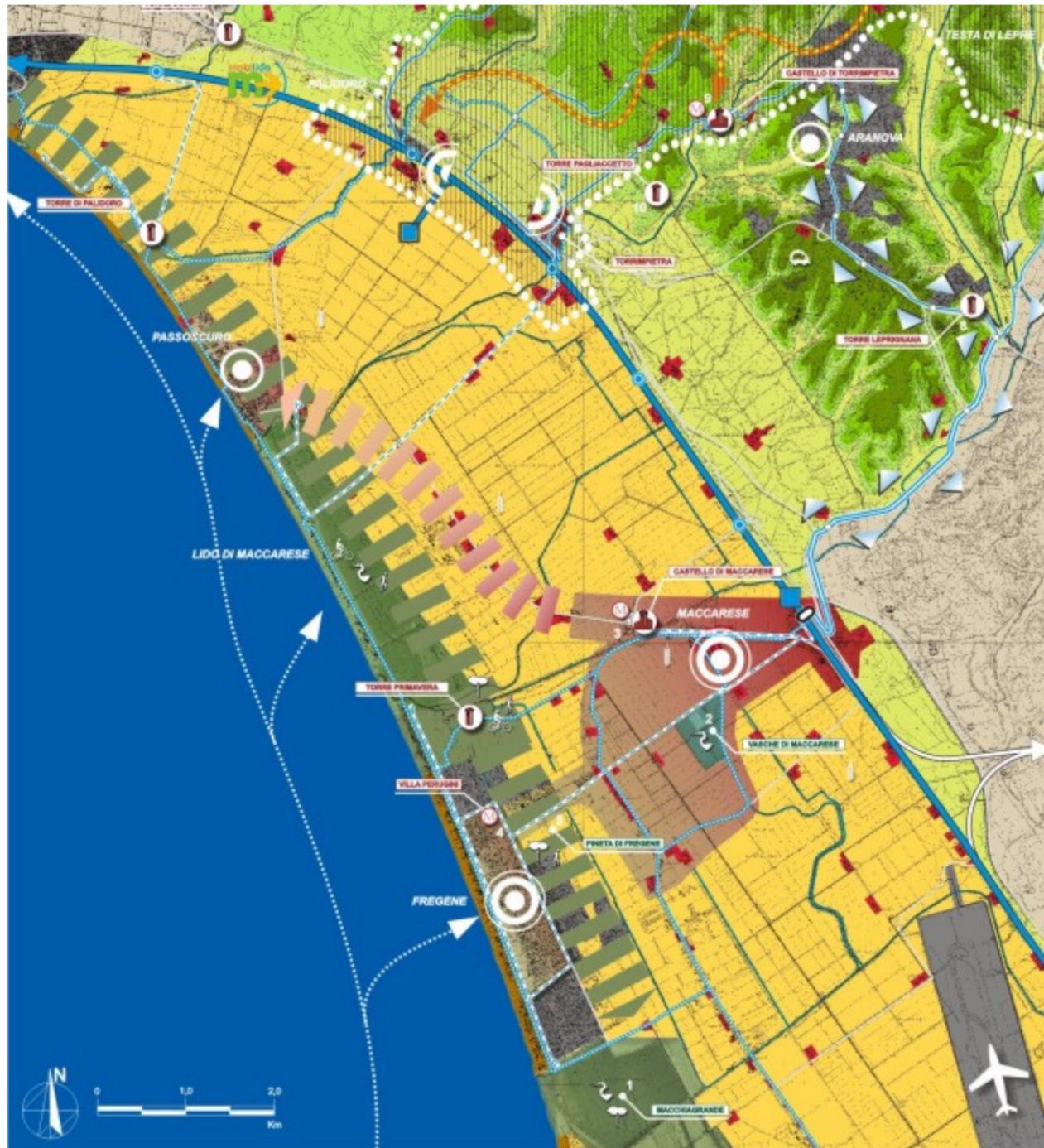


Il Castello Rospigliosi (di Maccarese)

Il castello Rospigliosi, detto anche di San Giorgio, sorge lungo il fiume Arrone ed è centro del villaggio rurale di Maccarese, il cui toponimo, da *Maccarese* o *Vaccaritia*, rivela la secolare vocazione agricolo-pastorale di questo territorio. È un palazzo fortificato per la presenza agli angoli di quattro massicci bastioni che lo caratterizzano in senso militare. Negli ultimi secoli, l'aspetto del castello non è molto cambiato presentandosi sempre più come

villa con ampliamenti e restauri che lo hanno abbellito nelle decorazioni interne.

La facciata del fabbricato si presenta inquadrata dai torrioni e sormontata da una torretta con un orologio e con un bel giardino sul perimetro e al centro una fontana. L'accesso avviene attraverso un portale severo che conduce ad un atrio arricchito da dipinti che hanno per soggetto la tenuta prima della bonifica. Da qui uno scalone elicoidale che conduce ai piani superiori che sono stati adattati ad uffici negli anni '50.



ECOMUSEO
AGROMARINO DI MACCARESE E FREGENE



IL PROGETTO

All'interno di questo ambito, il PSAC localizza nella centralità di Maccarese una funzione baricentrica e allo stesso tempo qualifica indirettamente alcuni nodi insediativi come la località di Passoscuro e di Fregene. L'area si presenta ricca di tanti siti di pregio ai quali si aggiungono le numerose manifestazioni della cultura di vita locale che costituiscono un vero e proprio sistema, da visitare, leggere ed interpretare attraverso una rete di percorsi pedonali e ciclabili.

L'ecomuseo diventa la chiave di lettura del territorio proponendosi nel contempo come uno strumento e un veicolo di promozione del patrimonio ambientale che concorre alla definizione dell'identità dei luoghi.

Nello specifico si individua nell'area museale di Maccarese una polarità storico architettonica nel castello che, favorito da una fertile campagna, raggiunse un notevole splendore nel '700 e divenne un'azienda agricola modello per il pascolo, coltivazioni intensive e centro di trasformazione agroalimentare agli inizi del '900. Dopo un lungo periodo di abbandono, è stato acquistata dal Gruppo Benetton SpA che sta dando un nuovo impulso all'intera azienda agricola e alle proprietà immobiliari con uno speciale interesse alla valorizzazione del Castello di San Giorgio ma senza dimenticare la vocazione agricola della zona. Dato l'alto valore storico e agricolo del sito che trova un riscontro nella documentazione conservata, il progetto prevede una musealizzazione del castello proponendosi come un punto di riferimento culturale, di incontro e di coordinamento a disposizione di tutti coloro che si interessano e si occupano di tematiche storico-ambientali legate all'agro romano, offrendo ai cittadini e in particolare agli insegnanti e agli studenti opportunità e strumenti didattici finalizzati alla conoscenza storica, geografica, naturalistica e paesaggistica del territorio.

Infatti il progetto non perde di vista la riqualificazione e la valorizzazione dell'area circostante che per la natura del territorio, la presenza delle vasche di Maccarese, e di antichi casali diventa un contesto che permette la sua fruibilità con percorsi dedicati in ciclopedovie e navette. L'infrastruttura di progetto Mobilido è il principale strumento che consente un facile accesso all'ecomuseo progettato.

Dal sito dell'ecomuseo si dipartono tre azioni riqualificanti del territorio.

La prima conduce a Fregene attraverso la pineta che caratterizza tutta la località balneare nascondendo un patrimonio di ville storiche e giardini tra le quali ricordiamo Villa Perugini di cui prevediamo la ristrutturazione e l'allestimento degli ambienti interni per attività di informazione, formazione ed educazione ambientale: visite ed escursioni guidate, incontri, dibattiti legate al territorio e al patrimonio storico paesaggistico.

La seconda conduce ad un itinerario su percorso ciclopedonale immerso nel verde e tra antichi casali, trovando un elemento di pregio nella torre Primavera che fa parte del sistema di torri storiche di avvistamento del territorio.

La Terza azione è sostenuta da un corridoio rurale di fruizione e reintegrazione Socio-Agronomica che trova la sua conclusione ideale nella centralità di Passoscuro.

Il progetto prevede un quarto corridoio di tipo naturalistico che intercetta trasversalmente le tre diramazioni che abbiamo descritto poc'anzi. Il corridoio naturalistico, attraverso il recupero del valore della natura, del paesaggio e della memoria, legati alla presenza e all'utilizzo dell'acqua, è finalizzato alla promozione dell'ecomuseo-marino. Infatti collegando le aree di elevato valore naturalistico dell'Oasi di Macchiagrande e della Pineta di Fregene, l'ambiente dunale di Maccarese e le località di Passoscuro fino a raggiungere Palo Laziale, il corridoio naturalistico costiero diventa un elemento altamente qualificante del percorso ciclopedonale del litorale progettato.

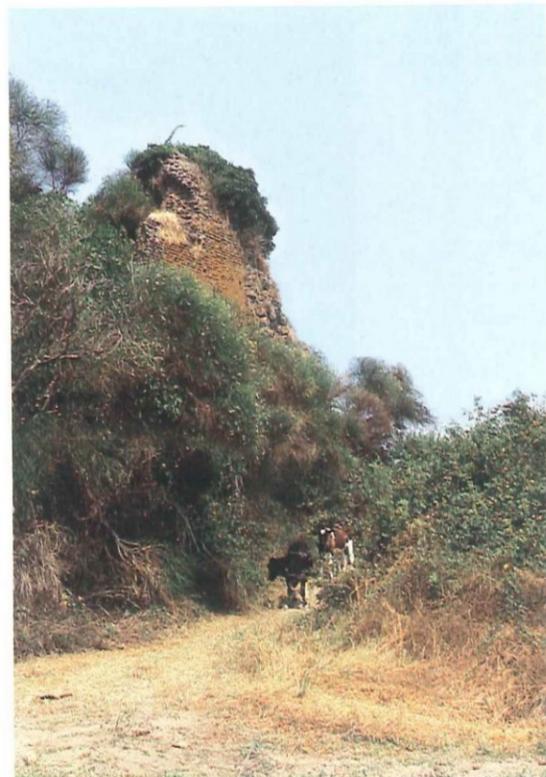
Nello specifico l'ecomuseo si propone di documentare, recuperare e valorizzare la memoria storica, la vita, le figure e i fatti, la cultura materiale e immateriale, le relazioni fra ambiente naturale e ambiente antropizzato, le tradizioni, le attività, le pratiche di vita e di lavoro e le produzioni locali nonché il modo con cui gli insediamenti e le opere dell'uomo hanno caratterizzato la formazione e l'evoluzione del paesaggio e del territorio, un'unità geografica ricchissima di ambienti umidi e di opere idrauliche.

La prospettiva dell'ecomuseo è quella di orientare lo sviluppo futuro del territorio in una logica di sostenibilità ambientale, economica e sociale, di responsabilità e di partecipazione dei soggetti pubblici e privati e dell'intera comunità locale.



5.5. AMBITO 3: IL PARCO DELLE COLLINE DEL SOLE

Il progetto redatto per il terzo ambito viene nominato Parco delle colline del sole e viene pensato nel rispetto della perfetta integrazione degli scorci paesaggistici con le presenze storico-architettoniche. Vengono individuati percorsi e siti di interesse che meglio abbracciano le peculiari valenze di quest'area.



Le Presenze Architettoniche di rilievo

Castel Campanile

Castel Campanile è un insediamento medievale situato su una strada secondaria che collega la via Aurelia, all'altezza di Palidoro, alla via Claudia Braccianese. Del Castello e del suo Borgo non rimangono che poche rovine, al punto che attualmente la località viene indicata come "Castellaccio". Menzionato fin dal secolo XI, ripristinato tra la fine del XIII secolo e l'inizio del XIV dalla famiglia dei Normanni, passato poi in proprietà agli Orsini, poi agli Anguillara, il castello era circondato da una cinta muraria alta otto metri e difesa da quattro Torri merlate tre delle quali ancora visibili e in discreto stato di conservazione. L'ingresso del castello doveva essere nel lato sud-est, quasi all'estremità della spianata nel luogo dal quale ora si arriva ad esso. Nel XV secolo il castello perse di importanza, forse a causa della sua posizione

su una strada divenuta secondaria che ne diminuiva l'importanza strategica. La tenuta aveva una estensione di circa 129 ettari.

Da studi recenti è emerso che a Castel Campanile sorgeva la chiesa di San Lorenzo, di proprietà dei Cavalieri Templari. Ciò risulta dagli atti del processo intentato contro l'Ordine Templare nello stato della Chiesa. Dalla chiesa di San Lorenzo dipendeva anche la tenuta omonima, situata nei pressi del castello. La chiesa sorgeva all'estremità settentrionale del castello, sul lato di sud-est, ma naturalmente fuori della rocca, come in tutti i castelli feudali della campagna romana. Della chiesa non rimane nulla tranne la parte di un muro in parallelepipedi irregolari. Dai ruderi e dall'estensione del sito si comprende, come già notava il Tommasetti, l'importanza che Castel Campanile doveva un tempo avere. Il Gruppo Archeologico del Territorio Cerite (GATC), dalla primavera del 2006, porta avanti un progetto finalizzato alla scoperta, allo studio e alla pubblicazione dei dati archeologici, architettonici e storici di questa fortificazione medievale.

Il progetto prevede lo studio completo di questo castello (geografico, archeologico, storico, economico e militare) in una serie di carte tematiche che ricostruiscono non solo il sito, ma anche la rete viaria medievale, l'assetto topografico, economico ed ambientale.



Castello di Tragliata

Il Borgo di Tragliata, situato sulla via Aurelia che conduce verso Bracciano, sorge su uno sperone di tufo che domina il territorio circostante inserendosi in un contesto naturale fatto di ampie distese verdi nei pressi della vallata del Rio Maggiore.

Le sue origini storiche risalgono all'epoca etrusca, di cui rimangono tuttora intatti i blocchi delle mura perimetrali e i granai a imbuto. Il Borgo è caratterizzato dalla presenza di una torre per gli avvistamenti dei saraceni che affianca i due splendidi casali secenteschi e comprende due splendide chiese di stile barocco e medievale.

Il castello, eretto tra il IX e il X secolo, aveva una funzione di difesa e di avvistamento ed era collegato visivamente con altre torri circostanti, come la vicina Torre del Pascolaro; successivamente venne trasformato in un grande casale ad uso abitativo ed agricolo. Di proprietà privata, il castello è stato recentemente convertito in azienda agrituristica adibita a ricezione. Interessanti i grandi silos sotterranei di epoca etrusca utilizzati per la conservazione dei cereali. Allo stato attuale il borgo è accessibile ed è sede di un agriturismo.

Di particolare interesse è la chiesa del borgo, intitolata a Sant'Isidoro Agricola, che è stata costruita nel 1781, la cui facciata è in stile settecentesco e l'interno ad una navata presenta un'abside sobriamente decorata con stucchi ed intonaci.



Caratteristici sono i fianchi della collina dove sono scavati in più parti le tipiche grotte che venivano utilizzate nel corso dei secoli come magazzini o ricovero di animali.

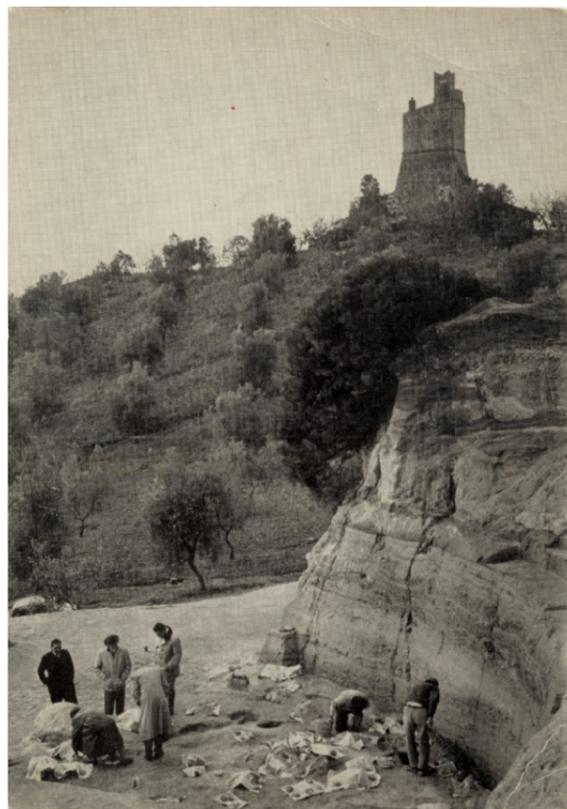
Castello di Torrimpietra

Il suo aspetto di villaggio fortificato dotato di torri di avvistamento, del fossato e delle mura di cinta, ne

testimonia l'origine medioevale. Nel 1254 viene citato tra i possedimenti della nobile famiglia Normanni Alberteschi, poi passa nelle mani degli Anguillara, dei Massimo, dei Peretti. Nelle piante del catasto alessandrino del 1660 compaiono un complesso di edifici circondati da mura fortificate denominato "casale di Torrimpedra" e una torre isolata definita "Torreimpreda". Il nome di Torre in Pietra viene usato a partire dal XV secolo: esso deriva probabilmente dalla presenza di una torre isolata che, non lontano dal castello si erge su un dirupo roccioso, ed è oggi nota come la Torre di Pagliacetto, ma che in origine doveva essere denominata come "Turris in petra".

All'inizio del XVII secolo il Principe Michele Peretti, nipote di Sisto V, fa costruire una nuova, grande e sfarzosa residenza signorile luogo di sontuosi banchetti e battute di caccia. Ma nel 1639, la tenuta e il castello vengono venduti ai Principi Falconieri, tra le più ricche famiglie della Roma barocca. Essi chiamano a Torre in Pietra l'Architetto Ferdinando Fuga che realizza la chiesa e il nuovo scalone di accesso al piano nobile, e il pittore Pier Leone Ghezzi cui viene affidata la decorazione degli interni. Con gli affreschi, perfettamente conservati, possiamo rivivere i fasti dell'anno giubilare 1725 con scene celebranti la visita al castello del Papa Benedetto XIII.

Infine, nella seconda metà dell'ottocento, i Falconieri si estinguono e Torre in Pietra conosce un'epoca di decadenza, fino a quando nel 1926 diviene di proprietà del Senatore Luigi Albertini che, assieme al figlio Leonardo e al genero Nicolò Carandini, si impegna in una imponente opera di bonifica della tenuta agricola e di restauro del castello, della chiesa e di tutto il borgo.



Il Castello che oggi ammiriamo è sostanzialmente quello che ci hanno lasciato i Falconieri, incentrato in una larga torre a cui è addossata un'altra torretta molto più piccola, ambedue sono coronate da una merlatura di tipo ghibellino. La torre che domina le costruzioni è di pianta quadrata e dal piano del cortile è alta circa 25 metri. La seconda torretta, più elevata rispetto alla prima, è anch'essa di pianta quadrata e la sua forma si deve al restauro subito nel 1585 quando fu utilizzata per ricavarne una "palombara" per l'allevamento dei piccioni.

LE TORRI DELL'ENTROTERRA

Il sistema difensivo del litorale. Dal Medioevo in poi il rifiorire della pirateria, soprattutto araba e poi turca, ma non solo, rese necessario un sistema di protezione della costa ed in particolare della foce del Tevere, dalla quale

si poteva rapidamente giungere a minacciare Roma stessa. Sorsero così numerose torri, alcune con semplice funzione di vedetta o ripetitore del segnale di pericolo, altre, più massicce, erano dei veri e propri fortini. Nell'entroterra ritroviamo alcune torri degne di nota come la Torre Statua, la Torre Pagliacetto e la Torre Leprignano. La Torre Pagliacetto (vedi foto) alta circa 12 Metri serviva per l'avvistamento e la difesa del Borgo di Torrimpietra e sorge su un'asperità rocciosa a picco sul fosso Tre Denari. Il nome deriverebbe da una leggenda popolare che narra la storia di Pagliacetto, fattore del Principe Falconieri, aveva poteri magici e teneva al suo servizio novantanove folletti. Licenziato dal suo Padrone, Pagliacetto si fece seguire da tutti gli animali della fattoria che gli ubbidivano ciecamente e insieme a loro si buttò in mare scomparendo tra le onde.

Anche Torre Leprignano può essere messa in relazione con il castello di Torrimpietra costituendo un avamposto dello stesso castello. Attualmente si trova all'interno di una residenza che propone banchetti per cerimonie e all'interno di un parco nel quale sono quasi ultimate alcune costruzioni di villette. Il territorio è coltivato a vigna e si produce vino.

IL PROGETTO

Il progetto previsto per il territorio Fiumicinoense compreso tra la fascia pedecollinare e i suoi centri rurali fornisce l'occasione per alcune riflessioni in merito al progetto del paesaggio, rivelando la necessità di trovare un compromesso tra i nuovi "strumenti" di fruizione del territorio che hanno il loro punto di forza nella nuova infrastruttura di trasporto del Mobilido e dei Biobus e il rispetto di quegli aspetti intrinseci storico - naturalistici di tale ambito.

Il paesaggio identificato come insieme storicizzato di segni ed esperienze in continua trasformazione che si rivelano a chi sa "osservare" e che, nella sua complessità, racchiudono elementi di antropizzazione e piacevoli caratteristiche geomorfologiche, si manifesta come sintesi attuale di un processo continuo.

Inoltre si fa evidente la volontà di un progetto integrale del territorio e del modello produttivo, che peraltro si pone in continuità a un processo di trasformazione che, molto lontano nel tempo, aveva determinato la trasformazione dei villaggi fortificati, i *Castra*, in *Casalia* e, più avanti, in età Barocca con Orazio Falconieri alla villa intesa come sintesi di residenza e unità produttiva.

Il Progetto individua due centralità nelle località di Palidoro e di Torrimpietra attraversate dalla nuova infrastruttura del mobilido e che diventano il principale punto di accesso al Parco delle Colline del Sole. Il parco viene servito su buona parte del perimetro e attraverso un'asse che lo percorre nel mezzo dalla viabilità locale su cui si prevede l'introduzione di linee di autobus a biocarburante.

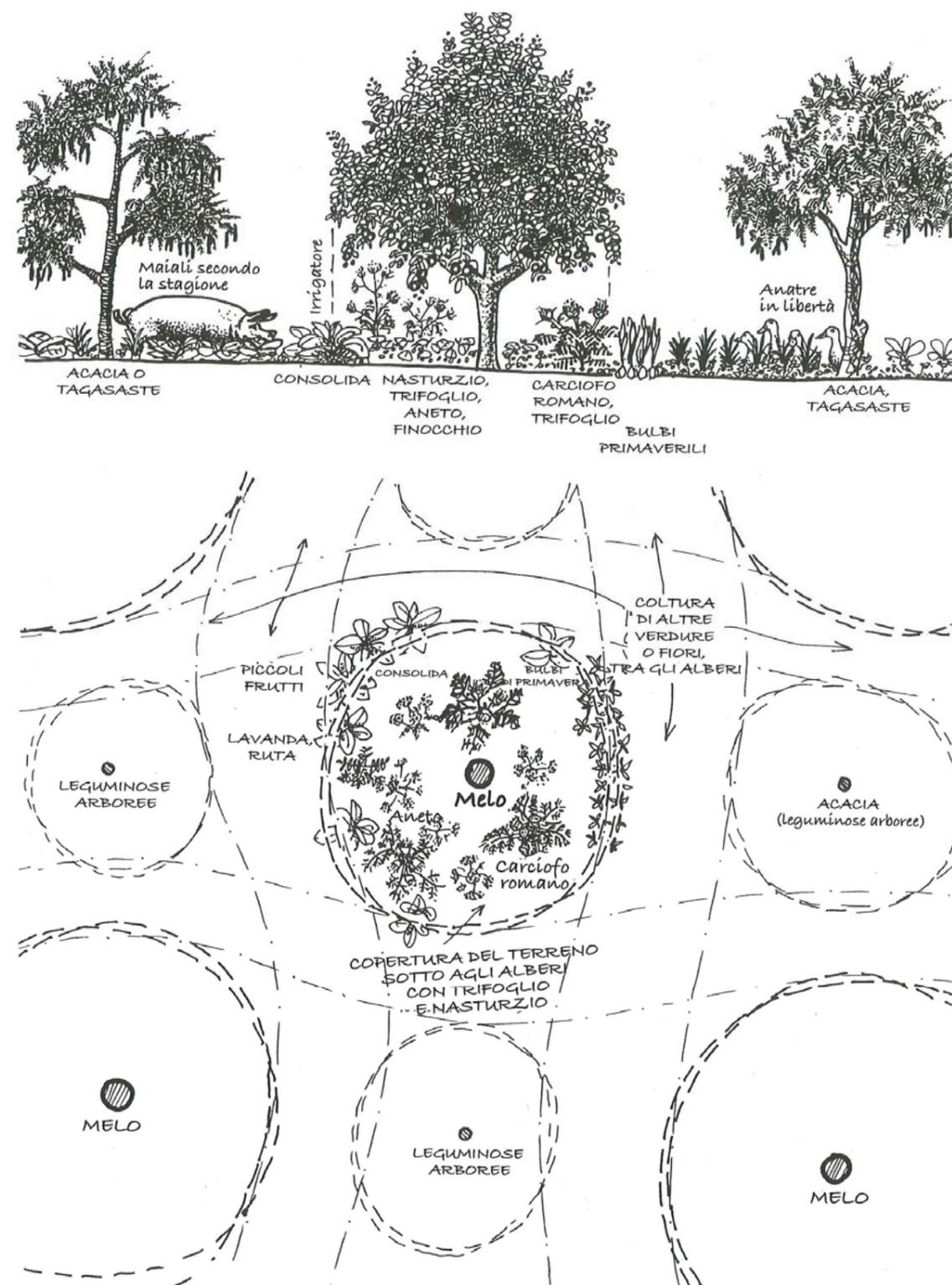
Attraverso questi percorsi si accede ad una serie di itinerari che coinvolgono l'intero parco caratterizzato da vasti orizzonti, grandi riserve per il pascolo, staccionate e offrendo l'occasione per percorsi paesaggistici e attraversamenti panoramici da affrontare a cavallo o attraverso lunghe passeggiate.



I percorsi riportate sul progetto consentono di raggiungere Aranova, centro abitato e sviluppatosi intorno agli anni sessanta in una località che fu però abitata fin dall'antichità; Testa di lepre già borgo agricolo caratterizzato dalla presenza di una chiesa e di alcuni casali di proprietà dei principi Doria Panphili; Torrimpietra che conserva l'antico castello, sorto probabilmente come villaggio fortificato medievale e successivamente assai rimaneggiato dai diversi proprietari, che possiede quale ex cappella gentilizia la chiesa di Sant'Antonio, la prima parrocchia di Fiumicino; A poca distanza dal Castello si trova la Torre, detta di Pagliacetto; Numerosi bei casali, la chiesa di santa Bibiana ed il paese di Leprignano; alcuni scavi archeologici condotti negli anni Cinquanta nelle vicinanze della Torre di Pagliacetto che hanno permesso di riportare alla luce reperti di epoca preistorica.

Tragliata e Tagliatella sono due località che sorgono a poca distanza da Torrimpietra: a Tragliata si trova il castello altomedievale, eretto presso un sito abitato fin da epoche assai più remote dove sono stati riportati alla luce reperti etruschi e romani e la chiesa settecentesca dedicata a Sant'Isidoro Agricola; Tagliatella è ubicato sul sito di una villa romana, presso il quale fu poi eretta una torre ed una chiesa dedicata a San Francesco, poi restaurata negli anni cinquanta: a poca distanza dall'abitato si vede la Torre Duecentesca del Pascolaro. Infine è possibile visitare alcune grotte che recano tracce di insediamenti etruschi e romani.

Dalla descrizione appena esposta sui contenuti territoriali viene sottolineato il potenziale valore storico-naturalistico che il parco delle colline del sole possiede e che attraverso il progetto si vuole valorizzare, enfatizzare e promuovere. A tal proposito si prevede inoltre la musealizzazione delle strutture del castello di Torrimpietra, del castello di Tragliata e di Castelcampanile.



La permacultura è uno dei principi che potranno dare un futuro diverso alle comunità rurali di Fiumicino in chiave di sviluppo e recupero di una ricchezza storica di primo ordine: in questo livello l'azione del vedere si interseca con quella dell'abitare.



6. AMBITI DI RIQUALIFICAZIONE: ABITARE

Premessa

Le linee strategiche individuate nel corso dello SdF1 relativo alle azioni di sistema, ed in particolare gli spunti e le proposte descritti in rapporto alle diverse aree tematiche, confluiti nell'elaborazione di sintesi denominata Piano delle Idee Progetto, costituiscono il supporto analitico ed il principale elemento di indirizzo per la definizione delle Azioni di Contesto, oggetto del presente SdF.

L'analisi delle dinamiche in atto sul territorio, lo studio delle risorse e delle vocazioni che esso esprime, come l'attenta valutazione delle attuali criticità e delle opportunità di sviluppo, hanno suggerito la proposta di tre temi su cui orientare la definizione delle "Azioni di Contesto".

Temi differenti ma accomunati dal costante riferimento al binomio riqualificazione - sviluppo e collegati al territorio attraverso tre azioni apparentemente elementari quali **percorrere, vedere ed abitare**, la cui realizzazione può tuttavia materializzarsi in forme assai diverse, con conseguenti effetti sull'assetto e le dinamiche evolutive territoriali.

Un quarto fattore comune alle azioni indicate, ed imprescindibile a ogni azione in genere, l'**energia**, completa il gruppo di temi sui quali si è scelto di impostare l'analisi relativa alle azioni di contesto.

Il salto di scala fra i due studi di fattibilità fa sì che gli ambiti territoriali individuati in rapporto alle diverse aree tematiche sui quali sviluppare le linee di azione proposte in sede di analisi sistemica, debbano, in questa fase essere oggetto di una definizione più specifica e quindi "contestualizzati".

L'obiettivo diviene ora quello di individuare le porzioni di territorio, urbanizzato o meno, che presentano le caratteristiche di idoneità per lo sviluppo di proposte di intervento atte a "materializzare", appunto con azioni di contesto, le linee strategiche delineate a livello di "sistema".

Il sistema di mobilità, delineato e proposto nella prima fase di lavoro, mantiene il ruolo di comune denominatore delle linee di intervento individuate. La promozione di un sistema di mobilità efficace, che accompagna e favorisce lo sviluppo e la crescita del territorio e soprattutto strutturato in risposta alle esigenze e potenzialità espresse dal territorio, quindi non calato su di esso come infrastruttura di per se capace di generare dinamiche virtuose, resta l'elemento cardine per favorire l'acquisizione di un nuovo e più rilevante ruolo del territorio fiomicinese nel più ampio contesto dell'area metropolitana romana.

6.1. ABITARE IL TERRITORIO

In questo capitolo dello studio verrà affrontato il tema dell'abitare, inteso come funzione insediativa fondamentale nell'organizzazione del territorio capace, attraverso la proposta di specifiche modalità, di accompagnare una crescita equilibrata ed anche di porre rimedio a fenomeni di degrado.

Sostanzialmente si propone un'accezione attiva di questa fondamentale relazione che lega la popolazione al territorio su cui si insedia, contestualizzata rispetto alle vocazioni espresse dal territorio stesso.

Le proposte che verranno illustrate raccolgono la sostanziale differenza della struttura insediativa che caratterizza il territorio in esame.

I DUE CONTESTI TERRITORIALI DI RIFERIMENTO

La zona nord orientale del Comune, quindi l'area agricola della bonifica di Maccarese sino a lambire le località costiere e tutto l'entroterra collinare, caratterizzata da insediamenti diffusi ed a bassa densità, piccoli centri e borghi agricoli, che solo in corrispondenza della fascia costiera mostra episodi di maggiore concentrazione.

La zona meridionale, quella delle grandi infrastrutture, dell'asse Roma – Fiumicino con il recente sviluppo, tuttora in atto, di importanti poli di servizi e centri commerciali. L'area dove si concentrano le aree urbanizzate di maggiore spessore e dove risiede la quota prevalente della popolazione comunale.

I due ambiti delineati propongono criticità ed opportunità differenti alle quali si cerca di offrire risposte specifiche.

Come emerso durante l'attività di indagine realizzata nella precedente fase di studio l'area di Fiumicino sud ed in generale l'insediamento sviluppatosi sull'Isola Sacra, sono quelle che presentano le maggiori criticità determinate da uno sviluppo urbano spesso spontaneo con conseguenti carenze infrastrutturali, di organizzazione del tessuto, offerta di servizi, qualità generale dell'assetto insediativo.

Anche l'abitato di Fiumicino nord non è esente, seppure in forma diversa dalle problematiche delineate in relazione agli insediamenti sviluppatosi nella zona meridionale come estensione del nucleo originario. Oltre il limite del Borgo Marinaro storico la prima fascia di espansione risente di un'attenzione episodica allo sviluppo urbano e dell'incostante azione di guida che avrebbe dovuto essere assicurata dagli strumenti di pianificazione territoriale. Esempio sotto questo profilo il mancato sviluppo di un water front di caratteristiche adeguate.

L'entroterra collinare e la pianura agricola della bonifica, grazie alla differente natura degli insediamenti al diverso grado di sviluppo e certamente alla minore "pressione insediativa", sono riusciti a mantenere un assetto generalmente più armonico, favorito dalla qualità della componente paesaggistica e dalla natura della struttura produttiva. Ciò non esclude la presenza di episodi critici o carenze delle funzionalità di servizio, in particolare in corrispondenza delle espansioni dei centri di Maccarese, Torrimpietra e Palidoro, allineati lungo la direttrice infrastrutturale costituita dalla linea ferroviaria, dall'A12 ed in parte dalla Via Aurelia, che ha costituito uno stimolo all'evoluzione di queste località.

Le località ed i borghi della zona collinare (Tragliata, Tagliatella, Testa di Lepre, Aranova) che, con l'eccezione di Aranova limitrofa alla via Aurelia, presentano un rapporto meno diretto con i grandi assi di



comunicazione, sono riusciti a mantenere nel caso nei borghi il carattere di insediamento agricolo isolato in un contesto ambientale di pregio e, nel caso delle località di più recente formazione, il carattere di insediamenti residenziali estensivi, sempre più assimilabile al centro satellite della grande area metropolitana. Si tratta probabilmente delle realtà insediative che presentano meno criticità soprattutto se confrontate con i centri localizzati in altri ambiti del territorio comunale.

E' indubbio che la differente ubicazione, come la storia e quindi l'evoluzione di questi insediamenti abbia contribuito a determinare uno scenario completamente diverso rispetto ai centri della pianura costiera e dell'ambito fluviale. Qui è forse il tema dello sviluppo compatibile ed in qualche modo del rilancio di questi centri che assume il ruolo preponderante, rispetto alle esigenze di riqualificazione che si impongono all'attenzione nelle località di pianura e nell'Isola Sacra.

I centri costieri minori costituiscono episodi singolari e specifici rispetto all'area "urbana" di Fiumicino ed ai centri dell'entroterra.

Focene può intendersi come propaggine dell'abitato di Fiumicino nord, da cui è fisicamente separata dalla Pineta di Coccia di Morto, mentre Fregene e Passoscuro costituiscono dei centri minori autonomi, soggetti alle variazioni demografiche stagionali, data la natura di località balneari prossime all'area romana. I centri richiamati, pur presentando valenze e potenzialità sostenute in diversa misura dal contesto ambientale e paesaggistico di riferimento, presentano sia sotto il profilo della qualità urbana che dell'organizzazione e diffusione dei servizi carenze e discontinuità.

L'incremento della popolazione residente, dinamica correlata alle criticità della domanda insediativa nell'area romana che ha spinto quote crescenti di popolazione a cercare una soluzione abitativa in zone sempre più esterne, se da un lato ha contribuito ad attenuare l'effetto "stagionale" tipico delle località costiere, non ha tuttavia assicurato un contestuale recupero delle criticità pregresse.

LINEE DI AZIONE SPECIFICHE PER CONTESTI DIFFERENTI

La breve descrizione che precede ha voluto richiamare sinteticamente le specificità descritte dettagliatamente durante l'attività di indagine sviluppata nel corso del primo SdF, cui si rimanda per un esame più dettagliato dell'assetto attuale, delle sue criticità come delle opportunità.

Si è ritenuto opportuno sottolineare ancora una volta le differenze sostanziali che distinguono le diverse aree urbanizzate, evidenziando la diversa natura delle problematiche riscontrate. Ciò è funzionale al tipo di risposta che si cercherà di fornire, che pensiamo debba esprimere soluzioni adeguate al contesto, ed in grado di enfatizzare le specifiche vocazioni, evitando l'appiattimento su soluzioni estese omogeneamente su realtà e contesti che tali non sono.

L'assunto che le differenti problematiche in campo, le esigenze di riqualificazione e valorizzazione, come l'obiettivo di sviluppo e crescita del territorio, debbano trovare risposte compatibili con la specificità dei

luoghi, sostenibili sotto il profilo ambientale ed efficienti rispetto a criteri economici ha indotto l'adozione di due linee di azione su cui impostare il tema dell'abitare.

Il *green housing*, cioè una formula di sviluppo insediativo a bassa densità, idoneo per le aree a vocazione agricola, compatibile con attività agrituristiche, di supporto alla crescita delle località minori ed in grado di fornire una parziale risposta al fabbisogno abitativo. Non solo una funzione residenziale quindi, ma una contestuale funzionalità "produttiva", orientata alla produzione agricola di qualità, possibilmente condotta con criteri di coltivazione biologica, correlata, almeno in quota parte alle richiamate attività agrituristiche. Una modalità insediativa quindi che si propone come opportunità di sviluppo dell'area, partendo dalla qualità e dalla vocazione che la contraddistinguono.

Le *direttrici strutturanti*, cioè la proposta di un gruppo di interventi organizzati in corrispondenza o in prossimità di assi significativi nell'organizzazione del tessuto insediativo, le direttrici appunto. Il ruolo degli interventi, di diversa tipologia, è quello di favorire la riqualificazione urbana sia attraverso l'azione diretta esercitata da ciascun intervento puntuale che mediante l'effetto sinergico determinato dall'insieme delle realizzazioni in un ambito spaziale definito.

Gli interventi puntuali sono pensati addensati lungo un "corridoio" sul quale la riqualificazione si attua anche attraverso consuete misure di arredo urbano, in questo caso estese lungo l'intera direttrice, includendo la realizzazione di spazi di sosta (piazze), ricreativi (parchi attrezzati), fronti commerciali e attrezzature di servizio. Il ruolo di tali interventi è quello di elementi strutturanti dell'azione di riqualificazione, considerando la loro localizzazione rispetto ad una direttrice si è delineata la definizione di "direttrici strutturanti". Questa seconda proposta si applica ad aree urbanizzate caratterizzate da problemi di organizzazione del tessuto, carenze nell'offerta di servizi, spazi da riqualificare sia sotto il profilo dell'immagine che della qualità edilizia, sfruttando l'introduzione della nuova infrastruttura di trasporto e più in particolare i punti di fruizione (fermate), e quindi enfatizzando l'effetto volano indotto dall'infrastruttura stessa, che costituisce di per se (come evidenziato in diversi esempi citati nelle *Best Practise*) una valida opportunità di trasformazione per aree dequalificate.

Le due azioni, di natura profondamente diversa, si propongono come risposte ad esigenze altrettanto differenti. Se infatti le problematiche riscontrate nella fascia collinare rispondono più ad esigenze di valorizzazione e sviluppo, piuttosto che di riqualificazione in senso stretto, quest'ultimo aspetto assume un ruolo chiave in zone come l'Isola Sacra.

E' chiaro che sia l'azione di valorizzazione che quella di riqualificazione sottendono l'obiettivo comune di ampliare le possibilità di sviluppo e di incentivo alla crescita economica come dell'acquisizione di un



nuovo ruolo per le aree cui si riferiscono, ciò che cambia è la tipologia degli interventi da attuare per superare le specifiche criticità espresse da diversi ambiti territoriali.

Ancora una volta è “l’invariante strutturale” della proposta generale, l’infrastruttura di mobilità, che si propone come elemento comune di riferimento alle diverse linee di azione. Talvolta in maniera più diretta ed evidente, come nel caso della “riqualificazione volano”, in altri casi come sostrato funzionale alla attuazione di misure progettuali afferenti ad altri settori.

Le azioni sopra richiamate, introdotte sin qui nelle linee generali verranno approfondite nei paragrafi seguenti.

6.2. GREEN HOUSING

Come accennato con l’espressione “*green housing*” o “*abitare verde*” si intende una formula insediativa contraddistinta da bassi livelli di densità e quindi applicabile in contesti idonei all’urbanizzazione diffusa.

La forma insediativa in questo caso non è esclusivamente determinata dalla tipologia edilizia e dall’entità dell’indice fondiario applicato, essa è correlata ad una attività produttiva di tipo agricolo e/o di “servizio”, quale l’offerta di servizi agrituristici. Sostanzialmente alla funzione residenziale viene affiancata una funzionalità produttiva orientata su due settori ben specifici e fra loro compatibili.

La proposta tiene conto della vocazione del territorio cui si applica, condizione imprescindibile data la specificità dei contenuti. Nell’area collinare del comune di Fiumicino sono state riscontrate le condizioni necessarie allo sviluppo dell’azione proposta. Si tratta di un territorio con vocazione agricola, già caratterizzato da borghi che convivono con questo tipo di attività. Il contesto paesaggistico, come i beni di tipo storico-archeologico diffusi sul territorio, supportano l’ipotesi di un’offerta agrituristica, rafforzata dalla limitrofa presenza di attività balneari e dalla forte attrattiva esercitata dalla città di Roma.

La presenza di un sistema di mobilità che consenta di raggiungere agilmente sia la costa, che i punti di richiamo presenti nel territorio limitrofo è naturalmente vista come una condizione indispensabile per l’attuabilità della proposta.

Il servizio periferico di collegamento fra le aree individuate per il tipo di insediamento in discussione e l’infrastruttura ferro-tranviaria che assicura il collegamento di più lunga distanza, si prevede realizzato con Bio –bus. La fascia litoranea ed i centri costieri saranno raggiungibili con un servizio di navette che si attestano in punti di interscambio sia con le linee dei bus che con l’infrastruttura su ferro. La rete dei percorsi pedonali e ciclabili (ciclopedovie) completa il sistema della mobilità a servizio dei nuovi insediamenti e supporta l’attività agrituristica.

Senza entrare nel dettaglio descrittivo del sistema di mobilità, che viene illustrato in altro capitolo dello studio, si è però ritenuto opportuno richiamare sinteticamente la sua strutturazione e soprattutto

segnalare la propedeuticità della sua attuazione quale servizio di collegamento indispensabile per il corretto funzionamento dei nuovi comparti insediativi.

E’ evidente che il tipo di proposta che stiamo delineando, trova nel sistema di mobilità che la supporta un elemento funzionale indispensabile.

IDENTIFICAZIONE DEI COMPARTI – Criteri di definizione, localizzazione, dimensionamento

L’individuazione e la definizione complessiva dei comparti su cui sviluppare la proposta di green housing si basa su una serie di criteri. Primo fra questi l’utilizzo di aree compatibili rispetto all’assetto normativo territoriale. Con ciò si intende la conformità dell’utilizzo proposto del suolo con l’insieme delle indicazioni / prescrizioni ricavabili dagli strumenti di pianificazione e tutela del territorio.

TRASFORMABILITÀ DELLE AREE

Per l’applicazione pratica di questo criterio è stata utilizzata una procedura nota nel campo della pianificazione territoriale e, in estrema sintesi, riconducibile ad una sovrapposizione (overlay mapping) dei diversi elementi di vincolo e di limitazione d’uso, associata alle indicazioni degli strumenti di pianificazione. L’obiettivo esplicito è quello di identificare gli ambiti che presentano il maggior grado di trasformabilità in linea generale e di conformità con l’azione proposta, tale conformità si sostanzia in forma ottimale da un lato nell’assenza di fattori ostativi di tipo vincolistico e dall’altro in un elevato grado di omogeneità con gli usi e le trasformazioni compatibili suggeriti dalla pianificazione in atto.

E’ bene chiarire che la procedura richiamata, e che viene illustrata dettagliatamente in altra parte dello studio, non è stata sviluppata con esclusivo riferimento alla specifica proposta che stiamo descrivendo. Il suo scopo è infatti più generale, e mira in assoluto a fornire un panorama complessivo sul grado di trasformabilità del territorio comunale e quindi in linea teorica la maggiore propensione ad assorbire in maniera equilibrata l’azione progettuale proposta, che necessariamente comporta una trasformazione, seppure modesta dell’assetto preesistente.

Tutti gli spunti progettuali correlati alle azioni strategiche proposte dallo studio, indipendentemente dal settore specifico di riferimento, terranno conto del grado di trasformabilità definito dalla procedura, che si configura come elemento base di compatibilità dell’azione proposta con il contesto di riferimento.

Coerentemente con quanto esposto i comparti individuati si estendono su aree che appartengono alla classe di trasformabilità più alta. Tutte le aree individuate sono classificate dal PRG vigente come aree destinate ad attività agricole (Zona E), la classificazione prevalente coincide con la Sottozona E2, zone agricole in territorio collinare. Solo gli ambiti individuati in località Tragliatella ricadono in Sottozona classificata E1, zone agricole in territorio insediato. Alcune frange marginali ai comparti possono comprendere sottozona E4, zone agricole site in aree di elevato contesto ambientale.



AGGREGAZIONE A TERRITORI INSEDIATI

Un altro fattore considerato è la presenza limitrofa di piccoli centri e insediamenti estensivi preesistenti, o in fase di realizzazione (programmati). Più che creare ambiti insediativi ex novo, in aree agricole isolate o comunque distanti da territorio insediato, si è ritenuto opportuno puntare, per quanto possibile, all'aggregazione con realtà pregresse, seppure non omogenee per entità e origine storica.

Tale aspetto considera l'opportunità di sviluppo per borghi e insediamenti di ridotte dimensioni (zone di Castel Campanile – Testa di Lepre), che possano beneficiare di una corretta e compatibile trasformazione delle aree limitrofe per attenuare l'effetto isolamento ed incentivare sinergie riconducibili all'aspetto agricolo produttivo e di offerta agrituristica.

Nel caso di aree insediative di maggiore sviluppo, quali Aranova o Tragliatella, sviluppi residenziali relativamente recenti e non particolarmente qualificati sotto il profilo insediativo, con lacune nell'offerta di servizi e di spazi collettivi identitari, lo sviluppo di nuovi comparti contermini può essere sfruttato come elemento di riqualificazione a cui affiancare comunque interventi mirati, in particolare per quanto riguarda l'incremento dell'offerta di servizi alla popolazione residente e la creazione di spazi pubblici qualificati, con capacità di polarizzazione, che accrescano il legame della comunità insediata con luoghi, non privi di storia e cultura locale, bensì carenti di spazi che uno sviluppo recente e poco strutturato tende a celare nell'ordinario sommarsi di residenze, attività commerciali legate alle necessità di base e spazi verdi privati o aree coltivate.

L'introduzione in questi contesti, non di interventi rilevanti, ma di episodi anche minori, calati nel tessuto diffuso che caratterizza queste realtà, può sortire risultati efficaci e non effimeri.

Quest'ultimo aspetto benché fortemente correlato alla proposta di green housing prevede una serie di interventi che per la loro specificità non sono compresi nella descrizione della proposta stessa.

DIMENSIONAMENTO DEI COMPARTI E DELLE UNITÀ MINIME

In considerazione della funzione insediativa proposta, residenza diffusa correlata ad attività agricola ed offerta servizi agrituristici, la dimensione dei potenziali comparti raggiunge estensioni superficiali di un certo rilievo.

Complessivamente i cinque ambiti territoriali individuati per la localizzazione dei comparti sommano una superficie complessiva che supera i 3.000 ha. Tale superficie non va intesa come completamente utilizzata per la realizzazione dei comparti, ma come estensione complessiva nell'ambito della quale definire i singoli interventi.

Più che verso l'estensione di ciascun comparto, collegata alla effettiva disponibilità di areali ed alla specifica quota di popolazione di nuovo insediamento, inizialmente l'attenzione si è concentrata sulla dimensione dell'unità minima.

L'aspetto funzionale e produttivo dell'unità minima è fortemente connesso in questo caso all'estensione superficiale. Benché non si stia qui proponendo l'insediamento di vere e proprie aziende agricole, il cui scopo produttivo impone dimensioni minime collegate a parametri di razionalità ed efficienza economica, la potenzialità dell'impianto colturale ha comunque un ruolo di rilievo.

Sia che si intenda l'attività agricola come attività parallela all'occupazione principale e quindi ad esempio come coltura ortiva finalizzata all'autoconsumo, sia che le si attribuisca un ruolo integrativo alla produzione del reddito familiare, la superficie utilizzabile a scopo colturale dovrà assicurare un indice fondiario che non alteri il carattere agricolo del territorio.

Se questa riflessione aiuta la configurazione del "lotto minimale", vanno poi considerate diverse opzioni, quali l'opportunità di favorire, anche attraverso incentivi, la costituzione di attività agricole che puntino all'inserimento nella filiera di qualità di questo settore, sia per metodo di coltivazione che per tipologia di prodotto. In questo caso le dimensioni consigliabili possono diventare multiple dell'unità minima.

Un riferimento utile rispetto al tema in discussione può essere costituito da una ricerca realizzata dal Cresme Ricerche Spa, denominata "Studio per la definizione delle unità minime aziendali e delle unità minime ottimali nelle zone agricole del Comune di Roma" – Roma 2006.

L'ambito territoriale analizzato nella ricerca, contermina alle aree in esame, e l'obiettivo stesso della ricerca forniscono degli utili parametri di confronto.

Lo studio, articolato in due fasi, mira in primo luogo all'individuazione "all'interno delle zone agricole, sulla base degli studi agropedologici e di uso del suolo, delle sottozone a diversa vocazione e suscettività produttiva", e successivamente per ciascuna sottozona alla determinazione "con riferimento alle colture praticate ed ordinariamente praticabili, dell'unità aziendale ottimale e dell'unità aziendale minima, e che quest'ultima costituirà il presupposto per la definizione del lotto minimo per l'edificazione residenziale in zona agricola."

Lo studio si riferisce alle zone con destinazione ad "Agro Romano" del nuovo PRG del Comune di Roma.

L'attento lavoro di indagine riferito sia alle caratteristiche fisiche e potenzialità produttive del territorio, che alle condizioni socio-economiche, ha considerato anche le componenti ambientali e gli obiettivi di riqualificazione previsti dal PRG.

In base al livello di "vocazione" delle aree, che sintetizza il grado di condizioni limitative per l'agricoltura e conseguentemente il tipo di colture realizzabili, vengono individuate 4 classi, dalla prima, con scarse o nulle limitazioni e quindi utilizzata normalmente per colture a medio / alto reddito, alla quarta, che presenta forti limitazioni per l'attività agricola spesso adatta al solo pascolo o comunque utilizzata per colture a basso reddito.

Un sintetico raffronto con le classi sopra citate porta ad assimilare gli ambiti individuati nel presente studio con zone agricole di seconda classe "aree generalmente utilizzate per colture a medio reddito caratterizzate dalla presenza di terreni con limitazioni sensibili per l'agricoltura".





Per ciascuna classe o sottozona la ricerca individua l'estensione dell'unità aziendale ottimale, con riferimento alla piena occupazione ed al reddito comparabile, e di quella minima, per l'esercizio in forma economicamente conveniente dell'attività agricola.

Nell'ambito della ricerca è stato inoltre ritenuto necessario "elaborare un bilancio specifico per le unità aziendali ottimali con ordinamento zootecnico, cioè in tali tipologie aziendali, diffuse su tutto il territorio, svolgono un'importante ruolo nell'economia del comparto agricolo romano e possiedono caratteristiche strutturali che meritano di essere considerate nel dettaglio."

Quest'ultimo aspetto trova una significativa conferma anche nel territorio fiumicino, valga come esempio l'attività della Maccarese Spa.

Per ogni sottozona la ricerca ha quindi redatto più bilanci zootecnici, a seconda della specie animale allevata, cioè al fine di analizzare concretamente le diverse realtà aziendali.

Con particolare riferimento alla sottozona di classe 2 (quella più assimilabile ai territori in esame), che riscontra la maggiore concentrazione di allevamenti zootecnici, sono stati elaborati i bilanci delle seguenti categorie:

allevamento specializzato di bovini da latte;

allevamento specializzato di bovini da carne;

allevamento di ovi-caprini da latte e carne;

allevamento avicolo di galline ovaiole.

I risultati della ricerca vengono parzialmente sintetizzati, per la sottozona di classe 2 nella seguente tabella.

SOTTOZONA	UNITÀ AZIENDALE	S.A.T. - Superficie Aziendale Totale (ha)
CLASSE 2 – Aree generalmente utilizzate per colture medio reddito caratterizzate dalla presenza di terreni con lievi limitazioni per l'agricoltura.	Ottimale	18
	Minima	12
	Zootecnia – Bovini da latte	18
	Zootecnia – Bovini da carne	18
	Zootecnia – Ovi-caprini	18
	Zootecnia – Avicoli	18

Fonte: Studio per la definizione delle unità minime aziendali e delle unità minime ottimali nelle zone agricole del Comune di Roma – CRESME Ricerche – Agrifolia Studio Associato - Roma 2006

Come si evince dalla tabella la superficie aziendale minima risulta pari a 12 ha e quella ottimale pari a 18 ha. Tali valori, si rammenta, sono stati ricavati in esito ad una ricerca complessa applicata ad unità aziendali, quindi con ampia considerazione dei relativi parametri economici. Essa costituisce, ai nostri fini, un interessante riferimento ma va sottolineata la sostanziale differenza, determinata dalla natura della proposta in discussione, che non si riferisce necessariamente ad aziende con specifica finalità produttiva – commerciale.

Benché non si escluda la possibilità di insediamento di attività economiche più complesse, quindi di tipo aziendale, ed anzi tale eventualità sia in parte auspicata, la proposta di green housing si concentra sul carattere insediativo residenziale in aree agricole, integrandolo, anche con risvolti economici, cioè con l'aspetto produttivo ma sostanzialmente attribuendogli un ruolo prevalente di autoconsumo o di parziale collaborazione alla composizione del reddito del nucleo insediato.

Più che una proposta di sviluppo della produzione agricola l'obiettivo che ci si prefigge è quello di un moderato incremento in termini di insediamento della popolazione, fortemente correlato alla vocazione del territorio e quindi integrando la funzione residenziale con la funzione più compatibile con la natura dei luoghi.

L'insieme delle valutazioni sviluppate hanno infine indotto a considerare come superficie idonea del "lotto minimo" un'estensione pari a 2 ha. Tale estensione minima è assimilabile a quella che la ricerca richiamata considera come "lotto minimo per l'edificazione residenziale in zona agricola".

Il valore da noi proposto risulta considerevolmente inferiore a quello ricavato nell'ambito della ricerca e tale differenza si giustifica nella sostanziale diversità dell'aspetto funzionale. I 12 ha considerati come superficie minima per l'efficienza economica di una azienda agricola risultano infatti sovradimensionati nell'ottica di un insediamento residenziale che "affianca" la produzione agricola ad altre fonti reddituali.

Diversamente lo stesso valore (12 ha) diviene idoneo nel caso il singolo lotto si intenda utilizzato sia per la residenza che per l'insediamento di un'azienda agricola in senso proprio.

I due valori "minimi" possono quindi essere entrambi assunti come validi riferimenti in base alla specifica opzione funzionale insediativa. Nel caso poi di attività zootecniche tale soglia può risultare, in base alle specifiche esigenze funzionali, incrementabile sino ad ottimizzare i parametri di rendimento economico.

I 2 ha proposti per il lotto minimo sono ritenuti una soglia "di sicurezza" per il mantenimento del carattere del territorio e la sua vocazione agricola ed è comunque auspicabile, nell'ambito di un comparto, l'alternanza con lotti di maggiori dimensioni. Tale diversificazione dimensionale appare opportuna anche al fine di contrastare una eccessiva frammentazione fondiaria ed è quindi consigliabile quale prescrizione da introdurre nello strumento attuativo associato allo sviluppo del comparto.

A tale proposito l'inserimento di una indicazione prescrittiva circa l'estensione media dei lotti afferenti ad un comparto, ad esempio 4 ha, associata ad una percentuale massima di incidenza del numero di lotti minimi, potrebbe costituire una efficace clausola di salvaguardia.





Quale ulteriore termine di confronto si propone “l’appezzamento minimo” previsto dal PRG di Roma del 1965 per le zone H1 dell’Agro Romano, pari a 5 ha. Tale valore aumenta a 10 ha nelle zone H2 costituite da “territorio con uso o prevalente vocazione agricola compreso in ambiti che richiedono una particolare salvaguardia per motivi di difesa idraulica, archeologica, paesistica e di difesa da inquinamento atmosferico e da rumori.”

Il PRG di Roma del 2003, con riferimento alle medesime aree, indica per il l’appezzamento minimo il valore 10 ha, superando la suddivisione in zone H1 e H2 (si prevedono altre forme di tutela per gli ambiti che richiedono particolare salvaguardia).

Il nuovo Piano (come in precedenza quello del 1965) consente la nuova edificazione ad uso residenziale nelle zone dell’Agro (cfr Art. 70 Nta) subordinandola anch’esso alla redazione di un PAMA (Piano Ambientale di Miglioramento Agricolo) “che ne dimostri il carattere di integrazione con le attività agricole”. L’introduzione del nuovo PRG ha inoltre comportato una variazione degli indici di edificabilità territoriali per uso residenziale che, escludendo casi particolari passa da 0,01 mc/mq (zone H1 - PRG 1965) a 0,002 mq/mq (Agro Romano – PRG 2003).

Il tema della capacità edificatoria e regolazione della stessa negli ambiti territoriali individuati per lo sviluppo della proposta di green housing, verrà trattato più approfonditamente nel paragrafo dedicato alle modalità attuative.

Anche il sintetico confronto con le modalità d’uso e trasformazione delle aree agricole definite dal PRG del comune di Roma evidenzia una rilevante differenza nella estensione del lotto o appezzamento minimo, ma ancora una volta si ribadisce che tale differenza trova, a ns parere, giustificazione nella finalità della proposta che pur affermando il necessario mantenimento della vocazione agricola del territorio e la difesa del paesaggio agrario, del patrimonio storico e del suo contesto, ricerca una ipotesi di sviluppo attuabile in ambiti agricoli e contestualmente portatrice di positive ricadute in termini di riqualificazione su aree insediative limitrofe di maggiore densità

GLI AMBITI TERRITORIALI PER LA REALIZZAZIONE DEI COMPARTI

Gli ambiti territoriali individuati come aree idonee alla formazione di comparti in cui attuare la proposta di green housing interessano una quota considerevole dell’area collinare del comune.

Essi sono stati individuati sulla scorta dei criteri illustrati in precedenza, e verranno di seguito descritti nelle caratteristiche salienti.

Complessivamente si tratta di 5 ambiti di estensione variabile da circa 90 ha a circa 1.388 ha.

L’elenco seguente ne riepiloga la denominazione attribuita sulla base del toponimo di riferimento, l’estensione e la relativa sottozona di PRG.

DENOMINAZIONE	ESTENSIONE	SOTTOZONA di PRG
TRAGLIATELLA	622 ha	E2 – Zona agricola di collina
CASTEL CAMPANILE	1.388 ha	E2 – Zona agricola di collina
ARANOVA NORD	970 ha	E2 – Zona agricola di collina
TESTA DI LEPRE OVEST	125 ha	E1 – Zona agricola in territorio insediato
TESTA DI LEPRE EST	89 ha	E1 – Zona agricola in territorio insediato
Estensione Totale	3.195 ha	

Partendo da nord l’ambito di **Tragliatella** (622 ha circa), che trae la denominazione dal casale (borgo) omonimo, si sviluppa dal limite settentrionale del Comune verso sud, includendo la zona collinare fra le incisioni formate dai fossi “Bertucce” ad ovest, e “della Caduta” ad est. Si caratterizza come area già ampiamente utilizzata da uso agricolo, in cui sono presenti in forma diffusa casali e piccoli insediamenti agricoli. Il fosso della Tragliatella si pone in posizione centrale percorrendo l’area con andamento nord-sud. La viabilità principale è costituita da Via del Casale di Tragliatella e Via della Cadutella, entrambe si diramano da Via di Tragliatella e non si connettono ad altri assi stradali attestandosi in corrispondenza di insediamenti agricoli.

Castel Campanile è l’ambito più esteso, circa 1.400 ha, coincidente con l’area nord-occidentale del comune. L’incisione di Fosso del Tavolato, poi Fosso Cupino costituisce il limite orografico occidentale, quello orientale, più articolato in base dell’andamento morfologico è formato dal Fosso Bertucce, poi Fosso della Caduta, con frange determinate dalle incisioni di corsi minori.

E’ l’ambito che maggiormente si spinge verso la fascia pedecollinare e la pianura costiera, giungendo a lambire il tracciato autostradale della A12. E’ interamente attraversato, con andamento nord-sud, da Via di Castel Campanile. Nella zona meridionale sono presenti due aree interne che vengono escluse dall’ambito in un caso, località Bellosguardo, poiché classificata E4 (zona agricola di particolare valore ambientale) e nell’altro, località Quarto del Cecio in quanto è presente un insediamento residenziale oggetto di intervento di sviluppo già programmato dal piano regolatore comunale.

Come caso di Tragliatella l’ambito si caratterizza per un esteso uso agricolo con presenza diffusa di casali ed aziende agricole.

L’ambito di **Aranova nord** (970 ha) si sviluppa dal limite settentrionale dell’abitato omonimo e si estende sull’area collinare in direzione nord. La delimitazione orografica in questo caso si attesta ad ovest sull’incisione formata da Fosso della Caduta e ad est dal Rio Maggiore. L’incisione di Fosso dei tre denari si protende all’interno dell’ambito creando un’ulteriore articolazione in una zona orientale, propaggine dell’attuale abitato di Aranova, ed una occidentale che trova il suo asse in Via del Casale dell’Angelo.



Quest'ultima area presenta nella generalità un carattere agricolo più estensivo ed in particolare nella parte meridionale la trama degli insediamenti agricoli diviene più rada rispetto ad analoghe zone limitrofe. Anche la zona a sud del casale di Tragliata presenta una densità insediativa piuttosto ridotta.

I due ambiti di **Testa di Lepre est ed ovest**, delimitati sul lato orientale dalla valle dell'Arrone e su quello occidentale dal Fosso dei Prataroni, sono a loro volta separati dall'incisione formata da un corso d'acqua affluente del Fosso dei Prataroni. Benché distinti come ambiti territoriali dall'andamento orografico ed idrografico sinteticamente richiamato, verranno comunque descritti congiuntamente date le analogie e la coincidenza geografica.

Complessivamente si estendono su una superficie di circa 214 ha (125 ovest e 89 est), si tratta quindi degli ambiti di minore estensione fra quelli considerati. Sono anche gli unici classificati dal PRG vigente come sottozona E1 – zona agricola in territorio insediato. Il tratto distintivo di questi ambiti è appunto la più elevata presenza dell'insediamento. Si tratta di due aree di crinale pianeggianti, la cui struttura insediativa si organizza lungo i due assi stradali che le attraversano longitudinalmente, Via Onorato Occioni (Testa di Lepre ovest) e Via Emilio Pasquini (Testa di Lepre est) entrambe le strade si diramano a sud da Via dell'Arrone e attestano a nord su Via di Tragliata. In entrambi casi tali assi stradali hanno costituito l'elemento infrastrutturale lungo il quale si sviluppa un insediamento estensivo lineare composto da casali ed aziende agricole di varia estensione e capacità produttiva.

Come è evidente il tratto distintivo degli ambiti territoriali brevemente descritti è sotto il profilo orografico e morfologico l'andamento relativamente pianeggiante su crinali collinari che possono episodicamente ed irregolarmente estendersi a costituire aree pianeggianti più estese. I pendii formati dalle incisioni del reticolo idrografico ed il reticolo stesso determinato gli elementi perimetrali. La vocazione e l'uso agricolo dei suoli rappresenta un ulteriore fattore di omogeneità.

Le colture prevalenti sono costituite da seminativi ma la produzione è piuttosto variegata sono infatti presenti con percentuali apprezzabili colture legnose, ortive, prati e produzione di foraggio.

L'attività zootecnica è un'altra componente non trascurabile, pur essendo infatti le stalle di maggiori capienza localizzate in prossimità della fascia pedecollinare, tale attività affianca in forma estesa la produzione agricola dell'area collinare.

Riguardo l'aspetto insediativo l'elemento predominante è l'insediamento agricolo produttivo presente in forma diffusa sul territorio con occasionali aree di concentrazione. La residenza diffusa disgiunta dall'aspetto agricolo produttivo è presente in misura molto più ridotta e semmai si aumenta in corrispondenza delle località e di centri più volte richiamati nel corso dello studio.

Con riferimento alle infrastrutture di comunicazione un elemento caratterizzante è costituito dalla presenza di un asse principale, costituito da una viabilità di tipo secondario, che percorre longitudinalmente ciascun ambito, per poi attestarsi su una viabilità principale. Tale "asse" costituisce la

linea di distribuzione principale su cui si attestano gli insediamenti o da cui si diramano i percorsi interpoderali che connettono le residenze e le aziende diffuse sul territorio.

L'ambiente si qui descritto appare certamente come un territorio insediato, seppure con ridotta densità, e produttivo, dunque non necessariamente "disponibile" o automaticamente utilizzabile per lo sviluppo di comparti insediativi seppure omogenei rispetto alla vocazione dell'area.

La disponibilità delle aree per l'attuazione dei comparti di green housing è la motivazione che ha indotto la scelta di considerare vaste estensioni territoriali, complessivamente 3.195 ha.

Una valutazione realistica che non contempli modalità attuative basate su espropri o atti d'obbligo fa ritenere che anche con una politica di incentivi le aree disponibili prudenzialmente non possano essere considerate percentualmente superiori a circa il **30 %** dell'estensione totale considerata.

Si tratta quindi di una superficie indicativa di circa **960 ha**.

La popolazione che verrebbe ad insediarsi nelle zone interessate è naturalmente funzione degli indici fondiari che potranno proporsi in rapporto alla specifica formula insediativa.

Questo tema come le possibili modalità e strumenti attuativi correlati alla proposta verranno trattate nel paragrafo successivo.

POSSIBILI MODALITÀ ATTUATIVE

Fra gli strumenti attuativi previsti nell'ambito del PRG vigente del comune di Fiumicino, lo strumento attuativo di riferimento per le trasformazioni in zona agricola è costituito dal P.U.A. Piano di utilizzazione agricola ad iniziativa pubblica e privata.

Di seguito si richiamano le misure proposte quali possibili contenuti del P.U.A. come enunciate all'art. 38 delle NtA.

a) programmi produttivi finalizzati:

- 1) *al miglioramento dell'efficienza delle aziende agricole con il rafforzamento e la riorganizzazione delle loro strutture;*
- 2) *alla riduzione dei costi di produzione;*
- 3) *a migliorare le condizioni di vita e di lavoro;*
- 4) *a promuovere la diversificazione delle attività;*
- 5) *alla riconversione delle attività inquinanti e/o con negativo impatto paesistico ambientale;*
- 6) *al mantenimento delle attività, della vocazione e delle comunità agricole, alla eventuale compensazione di effetti negativi per le aree svantaggiate;*
- 7) *alla previsione e promozione di attività complementari quali ad esempio quelle per:*



- *il tempo libero;*
- *lo sport;*
- *l'agriturismo ed il turismo rurale;*
- *il campeggio;*
- *finalità' culturali e didattiche;*
- *insediamento di centri veterinari;*
- *l'allevamento;*
- *l'installazione di impianti di energia alternativa;*
- 8) *all'incentivazione dell'insediamento di giovani agricoltori;*
- 9) *alla promozione di attività consortili e/o in forma di cooperative;*
- 10) *alla promozione di formazione professionale nell'agricoltura e nella zootecnia;*

b) interventi paesistici/ambientali finalizzati:

- 1) *alla conservazione dello spazio naturale e dell'ambiente compresa la salvaguardia durevole delle risorse naturali dell'agricoltura;*
- 2) *alla realizzazione di opere tese al miglioramento dello spazio naturale e delle condizioni ambientali e paesistiche preesistenti;*
- 3) *al miglioramento delle condizioni ecologiche-climatiche;*
- 5) *alla minimizzazione dei fenomeni di inquinamento visuale, sonoro e atmosferico;*
- 6) *all'eliminazione dei fenomeni di degrado;*
- 7) *alle sistemazioni igienico sanitarie;*

c) interventi edilizi finalizzati:

- 1) *Censimento dei manufatti agricoli esistenti;*
- 2) *Classificazione del patrimonio edilizio esistente;*
- 3) *Riuso ed adeguamento;*
- 4) *Ricostituzione di preesistenti caratteristiche architettoniche;*
- 5) *Realizzazione di centri integrati con il paesaggio agricolo;*
- 6) *Realizzazione di strutture a basso impatto;*
- 7) *Realizzazione di interventi di bio edilizia;*

La riproposizione integrale dei contenuti enunciati nelle norme di piano intende evidenziare come gli obiettivi della proposta di "green housing", che si rammenta si considera auspicabilmente integrata da offerta di servizi agrituristici (che il PRG esplicitamente indica come compatibili nelle zone agricole, cfr Capo IV – Zone E - Attività Agricole in territorio extraurbano), risulti sostanzialmente compatibile ed omogenea alle finalità indicate dallo strumento di pianificazione.

Il maggiore accento posto sull'aspetto insediativo dalla proposta di green housing comporta comunque una specifica valutazione della possibilità di nuove edificazioni residenziali, rispetto alle restrizioni che, correttamente, uno strumento finalizzato all'utilizzazione agricola propone rispetto a questo tema.

A livello più generale in sede di caratterizzazione delle zone agricole e degli obiettivi di pianificazione associati il PRG fornisce i seguenti indirizzi (cfr art. 59.1).

La zona E di PRG comprende le parti del territorio comunale esterne alle aree urbane, prevalentemente destinate ad attività agricole, ricomprese oppure esterne al perimetro della Riserva naturale statale del Litorale Romano che presentano elevati valori ambientali, storici, sociali particolarmente legati la sistema e al paesaggio agrario della bonifica e dell'ambiente collinare. Gli interventi e i progetti all'interno di questa zona di piano devono essere indirizzati verso il perseguimento e l'attuazione dei seguenti obiettivi:

- *mantenimento della vocazione agricola del territorio in quanto memoria storica della bonifica;*
- *tutela del paesaggio agrario, del patrimonio storico e del suo contesto;*
- *mantenimento in essere di una comunità agricola vitale;*
- *promozione della diversificazione dell'attività agricola e delle attività connesse;*
- *sviluppo di attività alternative e complementari a quella agricola*
- *tutela e miglioramento dell'ambiente, della dinamica dei cicli ecologici e della biodiversità;*
- *miglioramento delle condizioni di compatibilità ambientale nell'utilizzo dell'energia a parità di servizio reso e di qualità della vita;*

Anche in questo caso gli obiettivi della proposta mostrano una sostanziale sintonia con le indicazioni di Piano. L'insediamento di una nuova quota di popolazione nei territori collinari pone infatti particolare attenzione al mantenimento della vocazione e produttività agricola dell'area, come allo sviluppo di attività "alternative e complementari" a quella agricola, nel rispetto del paesaggio e del patrimonio storico esistente.

Nelle aree classificate dal PRG di Roma come Agro Romano, caso di raffronto già utilizzato nella presente trattazione, la nuova edificazione residenziale, pur consentita, viene strettamente regolata.



In questo contesto la realizzazione di nuovi manufatti deve sempre dimostrare il carattere di integrazione con le attività di coltura del fondo. Anche la realizzazione di “annessi strumentali” all’attività agricola (che non includono la residenza) è soggetta a limiti quantitativi, determinati attraverso indici di edificabilità territoriale.

Il Piano subordina la nuova edificazione residenziale alla redazione di un PAMA, Piano ambientale di miglioramento agricolo, che “dimostrò il carattere di integrazione con le attività di coltura del fondo”.

Le limitazioni specifiche determinate per le nuove residenze sono indicate ai punti 6 e 7 dell’art.70 “Disciplina delle nuove costruzioni”.

6) Qualora venga presentato il PAMA, ad eccezione degli interventi realizzati in deroga alle dimensioni dell’appezzamento minimo, le previsioni edificatorie comprensive delle eventuali destinazioni residenziali, il cui limite di edificabilità specifico è fissato in 0,002 mq/mq, potranno raggiungere complessivamente un indice pari a 0,008 mq/mq, fatti salvi tutti gli altri indici e parametri prima specificati.

7) Dai limiti di edificabilità di cui al precedente comma e quindi dai relativi asservimenti e dai limiti dimensionali dell’appezzamento, sono esclusi i silos, i fienili e le tettoie aperte sui quattro lati strumentali all’uso agricolo, sono altresì escluse le serre con indice massimo di copertura pari a un quinto della superficie totale dell’appezzamento; detti manufatti dovranno essere vincolati in forma definitiva mediante atto d’obbligo registrato e trascritto alle suddette destinazioni d’uso.

I punti precedenti vengono richiamati in particolare per gli indici di edificabilità, quali utili elementi di raffronto nella definizione degli indici applicabili nella proposta di green housing e quindi nel possibile strumento attuativo correlato.

Gli strumenti attuativi quali il PUA o il PAMA nascono con finalità specifica di mantenimento, promozione e valorizzazione della vocazione e dell’attività agricola in porzioni ben definite del territorio. La proposta di green housing si rivolge ad ambiti territoriali di caratteristiche analoghe a quelle a cui si applicano i due strumenti. Da qui deriva l’opzione di utilizzare la logica, i contenuti e le finalità di questi strumenti, adeguandoli alle specificità della proposta.

Sostanzialmente è il peso della funzione insediativa che, in alcuni settori e con opportune norme prescrittive di indirizzo e salvaguardia, verrebbe ad acquisire una diversa valenza rispetto al ruolo canonico attribuitole negli strumenti adottati nelle aree di produzione agricola.

Nel nostro caso l’aspetto residenziale viene a convivere con l’aspetto produttivo agricolo ma non deve necessariamente ed obbligatoriamente costituirne un accessorio funzionale dell’azienda.

Come più volte indicato la produttività agricola del “lotto minimo” viene qui intesa con finalità prevalente di autoconsumo o di parziale collaborazione alla composizione del reddito del nucleo insediato, auspicando certamente, ma non imponendo, il ruolo di attività economica di riferimento.

Le attività ricettive e ricreative, compatibili con un contesto territoriale agricolo, dovrebbero trovare il più alto grado di incentivo nello strumento attuativo finalizzato al controllo della trasformazione di queste aree.

L’elemento fondamentale diviene la coniugazione della funzione residenziale, diffusa e quindi con modesti valori di densità territoriale, di una quota di popolazione non necessariamente “addeba” alla produzione agricola o zootecnica, mantenendo gli equilibri e la connotazione propri delle aree agricole.

Da qui l’esigenza di definire l’estensione di un lotto, fondo minimo, che si propone di estensione pari a 2 ha, non diffuso omogeneamente in una porzione territoriale ristretta, ma inserito in tessuto di lotti di dimensione variabile, con un’estensione media di riferimento pari ad 4 ha, in cui quelli minimi abbiano un’incidenza percentuale predefinita

In sostanza ciò che va impedito con determinazione è la possibilità della lottizzazione puramente residenziale, su lotti omogenei da 2 ha, che nulla ha che spartire con l’azione di contesto che stiamo descrivendo.

Con riferimento agli sviluppi edilizi consentiti nelle aree individuate come idonee alla realizzazione della proposta, in via prioritaria dovrebbe essere favorito il recupero ed il riuso dei manufatti esistenti, mentre per quanto concerne le nuove edificazioni residenziali potrebbe assumersi come valore di riferimento per il lotto minimo l’**indice di fabbricabilità fondiario 0,013 mq/mq**. Tale indice non si riferisce agli accessori ed alle pertinenze funzionali come i manufatti strumentali all’attività agricola. Esso determina la possibilità di realizzare sul lotto minimo una superficie residenziale lorda di 260 mq, idonea per l’insediamento di un “nucleo medio” di **2,3 ab.**, pari al valore medio del nucleo insediato nelle zone di riferimento come determinato dall’ISTAT sulla base dei dati raccolti nel censimento 2001.

Un’ulteriore valutazione potrebbe riguardare l’indice di copertura, o in altri termini il grado di concentrazione dei manufatti realizzati nell’ambito di un lotto. Tale indice con riferimento alla volontà di conservazione del carattere e del paesaggio agricolo dell’area dovrebbe essere piuttosto restrittivo, indicativamente i manufatti dovrebbero essere concentrati nel caso del lotto minimo in un’area di estensione massima pari al 5% del totale. Tale percentuale subisce una riduzione nel caso di fondi di maggiori estensioni, e contempla eccezioni all’indicazione generale di concentrazione in un’unica area nel caso di attività specifiche quali quelle zootecniche.

In sintesi si è voluto fornire nelle pagine che precedono un’indicazione sulla natura e le caratteristiche principali dello strumento attuativo chiamato ad indirizzare la realizzazione pratica della proposta insediativa, ciò con il duplice obiettivo di mostrare in primo luogo le sue effettive possibilità di realizzazione anche sfruttando, adattandoli, strumenti consolidati nella pratica urbanistica (il PUA ed il PAMA non sono piani di nuova introduzione) e contemporaneamente di fornire alcuni dati che consentano di determinare anche se in forma indicativa gli sviluppi dimensionali correlati alla fase di attuazione.





A fronte dei valori e degli indici sin qui proposti è possibile definire uno scenario, anche caratterizzato da diverse opzioni, che fornisca un riscontro quantitativo all'attuazione della proposta sin qui descritta.

DEFINIZIONE DI UNO SCENARIO ATTUATIVO

Volendo delineare uno scenario rappresentativo dell'attuazione della proposta andrà in primo luogo considerata la previsione relativa all'andamento demografico della popolazione insediata nelle aree interessate, ad esempio al 2020, orizzonte temporale già utilizzato nel primo SdF relativo alle azioni di sistema. Dai valori ricavati potrà successivamente essere definita, anche se indicativamente, la quota di popolazione effettivamente interessata alla proposta insediativa.

La tabella seguente riepiloga appunto la previsione di andamento demografico in discussione.

Popolazione Residente 2001 – 2020, tassi di crescita

ZONA	AREA	2001	2007	Tasso di crescita annuo 01-07	2010	Tasso di crescita annuo 01-10	2015	Tasso di crescita annuo 10-15	2020	Tasso di crescita annuo 15-20
ARANOVA	20,3061	3.671	4.457	3,06%	5.277	4,86%	6.893	6,12%	11.285	12,74%
TRAGLIATELLA	24,7546	6	10	9,34%	18	21,96%	60	46,19%	117	19,13%
TRAGLIATA	19,1041	6	9	6,98%	25	34,83%	44	14,89%	68	11,40%
TESTA DI LEPRE	9,8213	77	84	1,38%	95	2,67%	164	14,47%	231	8,20%
Totali / Val. Medi	73,9861	3.760	4.560	3,04%	5.415	4,89%	7.160	6,44%	11.701	12,68%

Fonte: ISTAT – Elaborazione dati Censimento 2001

Isolando la variazione della popolazione prevista nella zona di Aranova, area solo parzialmente inclusa fra quelle di interesse, la cui parte più urbanizzata si distingue nettamente dalle zone agricole circostanti in considerazione del maggiore peso demografico e la diversa natura dell'insediamento, si ricavano i seguenti valori.

Variazione Popolazione 2007 - 2020

ZONA	AREA (kmq)	2001	2007	2020	VARIAZIONE POPOLAZIONE 2007 - 2020
ARANOVA	20,3061	3.671	4.457	11.285	6.828
TRAGLIATELLA	24,7546	6	10	117	
TRAGLIATA	19,1041	6	9	68	
TESTA DI LEPRE	9,8213	77	84	231	
			103	416	313

Oltre all'evidente differenza fra i valori relativi all'area di Aranova, il cui abitato presenta ormai i caratteri dell'insediamento urbano a bassa densità, e le restanti zone, si desume un consistente incremento della popolazione residente.

Una valutazione prudentiale basata su questi dati può indicare che una quota consistente, indicativamente pari all'80%, dell'incremento di popolazione stimato delle tre zone agricole (313 nuovi ab.) e che all'inverso una quota ridotta (15%) dell'incremento di popolazione della zona di Aranova (6.828 nuovi ab.), data la differenza dell'assetto insediativo e dei valori assoluti, possa optare per una soluzione residenziale nell'ambito della proposta di green housing.

Sulla scorta di queste ipotesi si ricava che la quota di abitanti che potrebbe potenzialmente costituire "la popolazione insediata" nei comparti di green housing da qui al 2020 è pari a circa **1.274 abitanti**.

Tale valore è soggetto a possibili variazioni sia considerando sia il trasferimento di abitanti già insediati nell'area (ridistribuzione interna), che il livello di gradimento della proposta (maggiore o minore successo), nonché l'errore di stima nei tassi di crescita della popolazione. Con riferimento a questa variabilità si propongono tre opzioni

- Sovrastima delle unità potenzialmente interessate e conseguente abbattimento della quota di popolazione al 50% del valore determinato cioè 637 ab.
- Corretto valore della stima iniziale quindi popolazione insediata pari a circa 1.274 ab.
- Sottostima delle unità potenzialmente interessate e conseguente incremento della quota di popolazione al 200% del valore determinato cioè 2.548 ab

Identificate in termini generali, e con diverse ipotesi di stima, le grandezze e gli indici che definiscono i principali aspetti quantitativi collegati all'attuazione della proposta insediativa di green housing nelle zone agricole collinari del Comune, si possono sintetizzare in uno schema riepilogativo gli scenari che in base alle diverse opzioni potrebbero configurarsi in seguito alla realizzazione della proposta stessa.

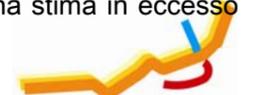
Nello sviluppo dello schema si assume un nucleo, insediato sul lotto medio, composto da 4,6 abitanti. Il valore proposto corrisponde a 2 volte la composizione del nucleo medio (2,3 ab.) determinato dall'ISTAT per le zone di riferimento.

Pur avendo definito l'estensione del lotto minimo pari a 2 ha, in considerazione di quanto precedentemente esposto relativamente all'estensione dei lotti compresi in ciascun potenziale comparto, verrà in questo caso utilizzato il valore indicato per l'estensione media, pari a 4 ha.

Si rammenta che l'indice di edificabilità fondiario proposto, pari a 0,013 mq/mq si riferisce alle nuove edificazioni ad uso residenziale ed esclude quindi i manufatti strumentali all'attività agricola.

Nel caso di realizzazione di strutture ricettive di tipo agriturismo e analoghe, potrà definirsi un indice di edificabilità "complessivo", superiore al precedente e che limiti in forma prescritta la capacità edificatoria totale.

Definiti i valori e le grandezze applicabili lo schema considera 3 scenari, quello di riferimento, o **scenario guida**, lo **scenario di sottoutilizzazione** delle aree disponibili, derivato supponendo una stima in eccesso





della quota di popolazione insediata che viene considerata nello scenario di riferimento e che quindi riduce tale valore e conseguentemente le superfici impegnate.

Infine lo **scenario di saturazione** che considera all'inverso una stima iniziale sottodimensionata della quota di popolazione insediata e quindi incrementa questo dato delineando l'utilizzo di maggiori superfici.

In relazione ad ogni scenario, partendo dalla quota di popolazione insediata ed applicando i valori e gli indici precedentemente illustrati si definiscono la superficie totale impegnata dai diversi comparti, la nuova superficie residenziale lorda realizzabile e la relativa cubatura.

Il dato relativo alla superficie impegnata viene confrontato con l'area totale teorica disponibile, che si assume pari all'intera estensione delle aree agricole collinari individuate come idonee allo sviluppo della proposta, fornendo così un valore percentuale indicativo della quota di territorio coinvolto. Si utilizza l'espressione di area teorica disponibile in quanto le aree in discussione risultano attualmente in massima parte già utilizzate per attività agricole e, seppure con livelli di densità assai ridotti, abitate. Conseguentemente non è ipotizzabile un loro totale impiego.

Nello schema seguente vengono proposti i valori ricavati in relazione a ciascuno scenario.

SCENARI	Stima Popolazione insediata (ab.) *	Composizione media del nucleo insediato per lotto (ab.) **	Numero di lotti corrispondente	Estensione media del lotto (ha)	Superficie Totale impegnata (ha)	Percentuale area utilizzata sul totale dell'area teorica ***	Nuova superficie residenziale lorda con IFF 0,013mq/mq (mq)	Cubatura corrispondente con H virtuale 3,2 m
SCENARIO di SOTTOUTILIZZAZIONE - Sovrastima della potenzialità insediativa	637	4,6	138	4	553,91	17,34%	72.009	230.428
SCENARIO GUIDA - Stima corretta della potenzialità insediativa	1.274	4,6	277	4	1.107,83	34,67%	144.017	460.856
SCENARIO di SATURAZIONE - Sottostima della potenzialità insediativa	2.548	4,6	554	4	2.215,65	69,35%	288.035	921.711

* Per lo Scenario Guida = 80% dell'incremento di popolazione delle zone agricole (Tragliata, Tragliatella, Testa di Lepre) + 15% dell'incremento di popolazione di Aranova

* Per lo Scenario di Sottoutilizzazione = 50% del valore utilizzato per lo Scenario Guida

* Per lo Scenario di Saturazione = 200% del valore utilizzato per lo Scenario Guida

orizzonte temporale 2020 - Fonte dati ISTAT Censimento 2001

** il valore proposto corrisponde a 2 volte la composizione del nucleo medio (2,3 ab.) determinato dall'ISTAT nelle zone di riferimento

*** si assume come area teorica disponibile l'intera estensione delle aree agricole collinari individuate come idonee alla proposta di green housing

Nel caso dello scenario guida si ricava una superficie totale impegnata di circa 1.100 ha, dato che ripropone la stima sommariamente indicata in precedenza e indicava come plausibile una previsione di impiego di circa il 30% delle aree considerate, pari a circa 960 ha.

Si tratta di un'estensione territoriale consistente che ripropone il tema dell'effettiva disponibilità per l'azione proposta e che suggerisce l'opportunità di introdurre degli incentivi per coloro che sia in qualità di proprietari delle aree che di utenti della proposta insediativa, possano essere coinvolti nella sua attuazione.

I valori presentati nello schema saranno utilizzati, in altra parte dello SdF, per una valutazione economica della proposta sin qui descritta, mentre una rappresentazione grafica della stessa viene illustrata nell'elaborato grafico "22106 – Carta degli Ambiti della Riqualificazione : ABITARE – Fiumicino Nord"

CONFRONTO CON LE INDICAZIONI DEL NUOVO P.T.P.R. DEL LAZIO

Come in precedenza si è cercato di fornire delle indicazioni in merito alla natura dello strumento attuativo utilizzabile per la realizzazione e la regolamentazione della proposta insediativa e successivamente di delineare, pur nella variabilità delle ipotesi, alcuni scenari, in analogia si ritiene opportuno un raffronto fra la proposta sin qui descritta e le indicazioni del nuovo P.T.P.R. del Lazio relativamente alle aree considerate, ponendo particolare attenzione alla disciplina delle azioni e trasformazioni definita dal Piano. Benché in fase di approvazione e tuttora in corso perfezionamento in esito alla valutazione delle osservazioni presentate dai comuni laziali, si ritiene necessario, data la rilevanza dello strumento sulle possibilità di trasformazione del territorio, un confronto seppure sintetico fra gli ambiti individuati nel presente studio e le relative classificazioni, tipologie di interventi e trasformazioni per uso definite dal P.T.P.R.

In primo luogo è stata verificata la classificazione in Sistemi ed Ambiti di Paesaggio proposta dal P.T.P.R. per le aree in discussione (Tavole A del Piano).

Le tre categorie largamente predominanti sono quelle del Paesaggio Agrario di Valore e di Rilevante Valore, che complessivamente interessano oltre l'86% degli ambiti territoriali individuati per la realizzazione dei comparti. Il residuo 13% circa è costituito da territorio classificato come Paesaggio Naturale di Continuità.

La classificazione descritta fa riferimento alle categorie predominanti, escludendo quelle presenti sul territorio in estensioni non significative e non rispecchia quindi in maniera puntuale e dettagliata la classificazione presente sugli elaborati di piano.

Si evince comunque con chiarezza il carattere predominante del paesaggio di queste zone, in cui prevale la funzione agricola produttiva di varia estensione e l'attività di trasformazione dei prodotti agricoli. L'utilizzazione agricola dei suoli si accompagna alla presenza di borghi, centri rurali ed aree edificate più di recente, limitrofe a preesistenze insediative.

La tutela si rivolge quindi al mantenimento della qualità del paesaggio rurale attraverso la conservazione e valorizzazione della vocazione e dell'uso agricolo, consentendo esclusivamente usi e funzioni ritenuti compatibili.

Rimandando alla lettura delle norme di piano per un esame di dettaglio sia degli obiettivi di tutela che dei fattori di rischio e vulnerabilità individuati per ciascun ambito di paesaggio, si ritiene di maggiore interesse esaminare la disciplina proposta in rapporto ad alcune azioni di trasformazione, di particolare rilievo in relazione alla natura della proposta in discussione.





Per quanto concerne gli ambiti di *paesaggio agrario di rilevante valore* il Piano, pur non consentendo nuove edificazioni ad uso residenziale, permette il recupero dei manufatti esistenti ed ampliamenti entro il 20%, le strutture agrituristiche sono ammesse se realizzate mediante recupero dei manufatti esistenti (possibile ampliamento entro il 20%). Diversamente nel caso delle abitazioni rurali è consentito, oltre al recupero, anche la nuova realizzazione con un indice di edificabilità di 0,005 mc/mq

Nel caso degli ambiti di *paesaggio agrario di valore* le indicazioni relative alle nuove edificazioni residenziali, alle strutture agrituristiche ed alle abitazioni rurali sono sostanzialmente analoghe, mentre a differenza della tipologia di ambito precedente, è consentita la realizzazione di nuovi centri rurali con indice di edificabilità residenziale di 0,05 mc/mq (su lotto minimo di 5 ha), seppure limita dalla presenza di alcune condizioni quali una preesistente edificazione diffusa ed attività agricole che consentano il mantenimento della vocazione rurale.

Quest'ultima opportunità indicata dal Piano appare confrontabile con la proposta insediativa di green housing, che assimila molte caratteristiche del centro rurale.

Possono sussistere incertezze interpretative circa l'omogeneità delle due tipologie insediative ma si ritiene che le caratteristiche della proposta sin qui descritta e soprattutto i suoi scopi trovino dei forti elementi di conformità con gli obiettivi di salvaguardia e sviluppo indicati dal piano per le zone agricole di valore paesaggistico.

Un efficace monitoraggio della frammentazione fondiaria nella realizzazione degli interventi proposti, può rappresentare un forte elemento di assimilazione fra le due tipologie d'uso, ulteriormente accomunate dal sostegno ad interventi di valorizzazione e mantenimento delle attività agricole e modi di utilizzazione compatibili con la protezione del paesaggio.

Oltre alle valutazioni di carattere generale circa la conformità delle misure proposte con la richiamata disciplina delle azioni trasformazione, si è ritenuto opportuno un raffronto dimensionale fra le cubature residenziali di nuova realizzazione che il piano ammette in relazione ad abitazioni rurali e nuovi centri rurali e gli scenari attuativi proposti in precedenza.

La tabella accanto propone in primo luogo una verifica della classificazione in ambiti paesistici degli ambiti individuati per la realizzazione della proposta insediativa e, di seguito, la quantificazione delle relative cubature realizzabili rispetto alle diverse tipologie.

Si ritiene interessante osservare che il valore complessivo della cubatura realizzabile per nuovi centri rurali, 476.200 mc, in ambiti di paesaggio agrario di valore, che si estendono su circa il 30% del territorio considerato (952,40 ha), è simile e leggermente superiore alla cubatura per nuova superficie residenziale (460.856 ha) calcolata per lo Scenario Guida che stimava l'utilizzazione di circa il 35% delle aree considerate.

Tale raffronto pur non affermando una completa coincidenza fra gli scenari di progetto e le azioni di trasformazione ammissibili in rapporto alla disciplina e gli obiettivi proposti dal P.T.P.R., indica a ns

parere forti elementi di compatibilità fra gli indici ammessi dal Piano e le grandezze associate all'attuazione dello scenario guida.

AMBITI TERRITORIALI per Comparti Green Housing	Superficie Totale (ha)	CLASSIFICAZIONE delle AREE CONSIDERATE in SISTEMI e AMBITI di PAESAGGIO - NUOVO P.T.P.R. DEL LAZIO						NUOVI CENTRI RURALI mc edificabili con IFF 0,05 mc/mq	NUOVE ABITAZIONI RURALI mc edificabili con IFF 0,005 mc/mq	Totale Nuova cubatura realizzabile (mc)	
		Paesaggio Agrario di rilevante valore		Paesaggio Agrario di valore		Paesaggio Naturale di continuità					
		%	ha	%	ha	%	ha				
TESTA DI LEPRE (EST-OVEST)	214,0	100%	214,00	0%	0,00	0%	0,00		10.700	10.700	
ARANOVA NORD	970,0	50%	485,00	35%	339,50	15%	145,50	169.750	24.250	194.000	
TRAGLIATELLA	622,5	0%	0,00	65%	404,63	35%	217,88	202.313		202.313	
CASTEL CAMPANILE	1.388,5	80%	1110,80	15%	208,28	5%	69,43	104.138	55.540	159.678	
TOTALE	3.195,0		56,6	1809,80	29,8	952,40	13,5	432,80	476.200	90.490	566.690

Trattandosi di una verifica a posteriori della proposta insediativa, che è stata sviluppata in maniera autonoma e non assumendo come base ed elemento di indirizzo le classificazioni e le norme del nuovo strumento di pianificazione, l'esito appare incoraggiante, constatando come lo spirito della proposta possa confrontarsi e beninteso, anche introducendo modifiche, integrarsi con gli indirizzi di piano.

INCENTIVI ALLA REALIZZAZIONE DELLA PROPOSTA

Come accennato in precedenza la condizione di pregresso utilizzo delle aree individuate per lo sviluppo della proposta insediativa, nonché l'esigenza di proporre una linea di azione coerente, in grado di favorire lo sviluppo delle aree interessate ed in buona sostanza l'area nord orientale del Comune, introduce il tema delle azioni di supporto e degli incentivi da attuare per favorire un esito positivo.

In primo luogo la realizzazione del sistema di mobilità proposto dallo studio, inclusa la rete periferica di adduzione all'infrastruttura principale, costituisce l'elemento che permette un'agevole accessibilità di queste aree, sin qui non servite da un efficiente sistema di trasporto pubblico.

La possibilità di affiancare al trasporto privato una valida alternativa di collegamento, attuata con trasporto pubblico, rappresenta un forte incentivo alla proposta insediativa.

L'attuale proprietà delle aree dovrebbe inoltre trovare una convenienza ad alienare o investire su parte o sull'insieme del terreno detenuto. L'amministrazione locale potrebbe in questo caso proporre degli sgravi economici ad esempio abbattendo in parte gli oneri concessori e semplificando le procedure.

Un'opportunità interessante può essere costituita dall'incentivo alla formazione di cooperative, di tipo edilizio, agricolo e per l'offerta di servizi, che verrebbero favorite sia nello svolgimento delle procedure autorizzative che con l'erogazione di mutui agevolati.

In questo caso si potrebbero coinvolgere altre istituzioni sia pubbliche che private (istituti finanziari).





Il finanziamento agevolato potrebbe agire sia in favore di cooperative finalizzate alla realizzazione di un comparto (edilizie), che per l'avvio di aziende strettamente di tipo agricolo-zootecnico, o promuovere attività finalizzate all'offerta di servizi agrituristici e ricreativi (es. maneggi).

L'attività di supporto economico e di agevolazione degli iter autorizzativi potrebbe specificamente supportare ed incentivare lo sviluppo di attività di servizio compatibili con il contesto territoriale.

Come si evince da quanto sin qui esposto un forte livello di condivisione e di partecipazione dell'amministrazione locale, sia nella fase di promozione che di realizzazione della proposta, assume un ruolo determinante.

L'attività stessa di promozione condotta da parte dell'amministrazione locale attraverso incontri e forme pubblicitarie assume il ruolo di incentivo e di supporto alla proposta.

In quest'ottica non è da escludere la pubblicazione di bandi mirati alla formazione di gruppi di utenti interessati alla formula insediativa, tale attività consentirebbe di "misurare" con una certa efficacia il potenziale bacino di utenza.

Quanto indicato certamente non esaurisce le possibilità di sostegno alla proposta, ne individua tutti gli attori potenzialmente interessati a azione. Tanto maggiore sarà la capacità di coinvolgere soggetti a vario titolo interessati allo sviluppo di questa specifica proposta insediativa, tanto maggiori saranno le possibilità di successo dell'iniziativa.

Il settore di riferimento non si limita al campo istituzionale o finanziario ma può trovare interessanti riferimenti nella società civile rivolgendosi alle molteplici associazioni che promuovono il risparmio energetico e le energie rinnovabili, stili di vita eco-compatibili, alimentazione biologica o comunque orientata verso prodotti locali, ecc.

Lo schema seguente riepiloga gli spunti sinteticamente enunciati.

AZIONI DI PROMOZIONE E SUPPORTO	ATTIVITÀ CORRISPONDENTE
Miglioramento dell'Accessibilità con trasporto pubblico	Realizzazione del Sistema di Mobilità
Incentivi economici ed amministrativi	Sgravi su Oneri
	Credito Agevolato
	Procedure Semplificate
Promozione della formula cooperativa	EDILIZIA per la costruzione degli alloggi
	AGRICOLA per l'avvio di attività del settore
	di SERVIZI per lo sviluppo di Attività Agrituristiche e ricreative
Partecipazione diretta dell'amministrazione locale alla promozione	Promozione di incontri
	Pubblicazione di Bandi
	Forme pubblicitarie diverse
	Coinvolgimento di associazioni



6.3. RIQUALIFICAZIONE DELL'ISOLA SACRA

L'obiettivo del Progetto Pilota per il Comune di Fiumicino è il recupero e la riqualificazione di tutto il territorio comunale. Le analisi svolte nella prima fase (SdF1), hanno evidenziato un numero considerevole di problemi, di varia origine e natura. Il Comune si presenta con caratteristiche piuttosto disomogenee, gli interventi inerenti alle tre azioni progettuali: **percorrere, vedere, abitare, energia** (le quattro tematiche delle "Azioni di Contesto") concorrono tutti nella proposta di una possibile soluzione per le problematiche riscontrate, accompagnando in ogni situazione il carattere predominante del territorio. Nel paragrafo **ABITARE IL TERRITORIO** si affronta il tema dell'abitare come funzione insediativa, ma avvalendosi di una differente filosofia di vita "**Il Green Housing**", una sorta di innesto tra città e campagna, una formula di sviluppo insediativo a bassa densità, idoneo per la vocazione agricola, conciliabile con attività di tipo turistico agricole e di supporto al parziale fabbisogno abitativo, una scelta dettata dall'ormai inevitabile saturazione dei più grandi centri urbani, congestionati da uno sviluppo residenziale incontrollabile e non più adeguato alle esigenze del singolo individuo (carenza di servizi, quartieri a misura d'uomo, collegamenti minimi o inadeguati) e per ultimo, ma non meno importante, all'ormai necessario impiego di energie alternative. Per questa tematica si è cercato di individuare delle aree identificate come possibili siti idonei, dettati da uno studio svolto a monte, riguardante la trasformabilità del territorio, ottenuta mediante l'insieme delle indicazioni e/o prescrizioni degli strumenti di pianificazione territoriale.

LE DIRETTRICI STRUTTURANTI

Il Green Housing, sposa perfettamente la natura del territorio sul quale è stato concepito. Viene alimentato e supportato dalla tematica **percorrere** (in questo specifico caso dalle adduzioni del Mobilido), per una maggiore integrazione infrastrutturale con lo stesso Comune di Fiumicino e con i Comuni limitrofi. L'evidente squilibrio del Comune, tra la zona sud di Isola Sacra, la parte centrale tra Maccarese e l'Aeroporto L. da Vinci e quella a nord con Aranova e i centri di Tragliata, Tragliatella e Testa di Lepre è stata omogeneizzata con una serie di interventi volti, come già enunciato, alla loro riqualificazione, ma con azioni mirate.

È il caso di Isola Sacra, che per quanto abbia la stessa radice tematica dell'abitare, si differenzia appunto nell'azione. In questo contesto l'obiettivo non era di insediare un'ulteriore percentuale di residenze, in una zona gravata dalla quasi inesistenza di pianificazione e sprovvista di servizi e trasporti adeguati, ma utilizzare proprio questa idea di *collegamento* o "Invariante Strutturale" che cercherà di riproporre un nuovo e funzionale aspetto a questa porzione di territorio, innescando un **effetto riqualificazione** dato dal passaggio della linea (appunto il Mobilido). Osservando attentamente la linea progettuale di Isola Sacra, si individuano due tracciati principali che siano essi tram, tram-treno o altro, determinano i collegamenti principali con la porzione di territorio circostante, definendo quindi quattro attraversamenti sul fiume, uno

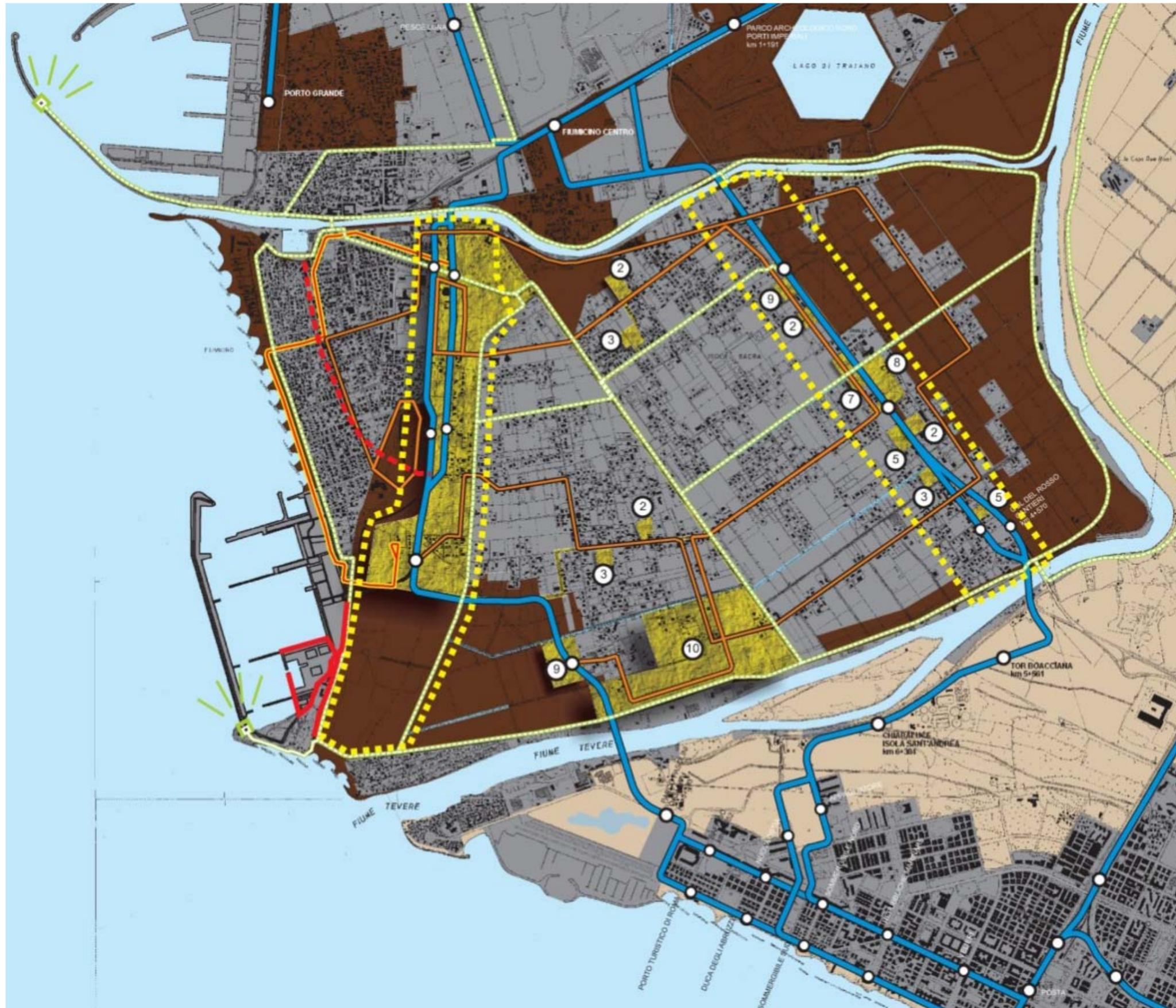
in prossimità del Ponte del 2 Giugno, con conseguente passaggio sul Tevere a ovest dell'isola di S. Andrea (allacciamento che sarà comunque da definire sia come posizione che come modalità), gli altri due invece, in prossimità del ponte della Scafa e di conseguenza verso tutta via della Scafa.

La sede tranviaria sarà studiata in modo da integrarsi completamente con la struttura urbana, la sede dei binari non risulterà altro che un letto verde, accompagnata da arredi urbani necessari e appropriati. Anche le stazioni saranno posizionate in aree idonee, per servire, in maniera calibrata ogni punto fondamentale, per raggiungere poi un effetto di interscambio con mezzi di differente natura.



In principio si era pensato di dover scegliere tra le due ipotesi di tracciamento, poi un'analisi più accurata e puntuale, legata ad una serie di fattori territoriali presenti e di progetto (vedi nuovo porto Turistico), raggiungeva in maniera più soddisfacente l'obiettivo di recupero e riqualificazione.

In questo modo è possibile determinare due assi di intervento definiti appunto "**Direttrici Strutturanti**", che non sono altro che dei volani, paradossalmente è come se queste direttrici si comportassero come i cerchi concentrici generati da un sasso nell'acqua, man mano si espandono verso tutta la superficie possibile, riqualificando, strutturando.



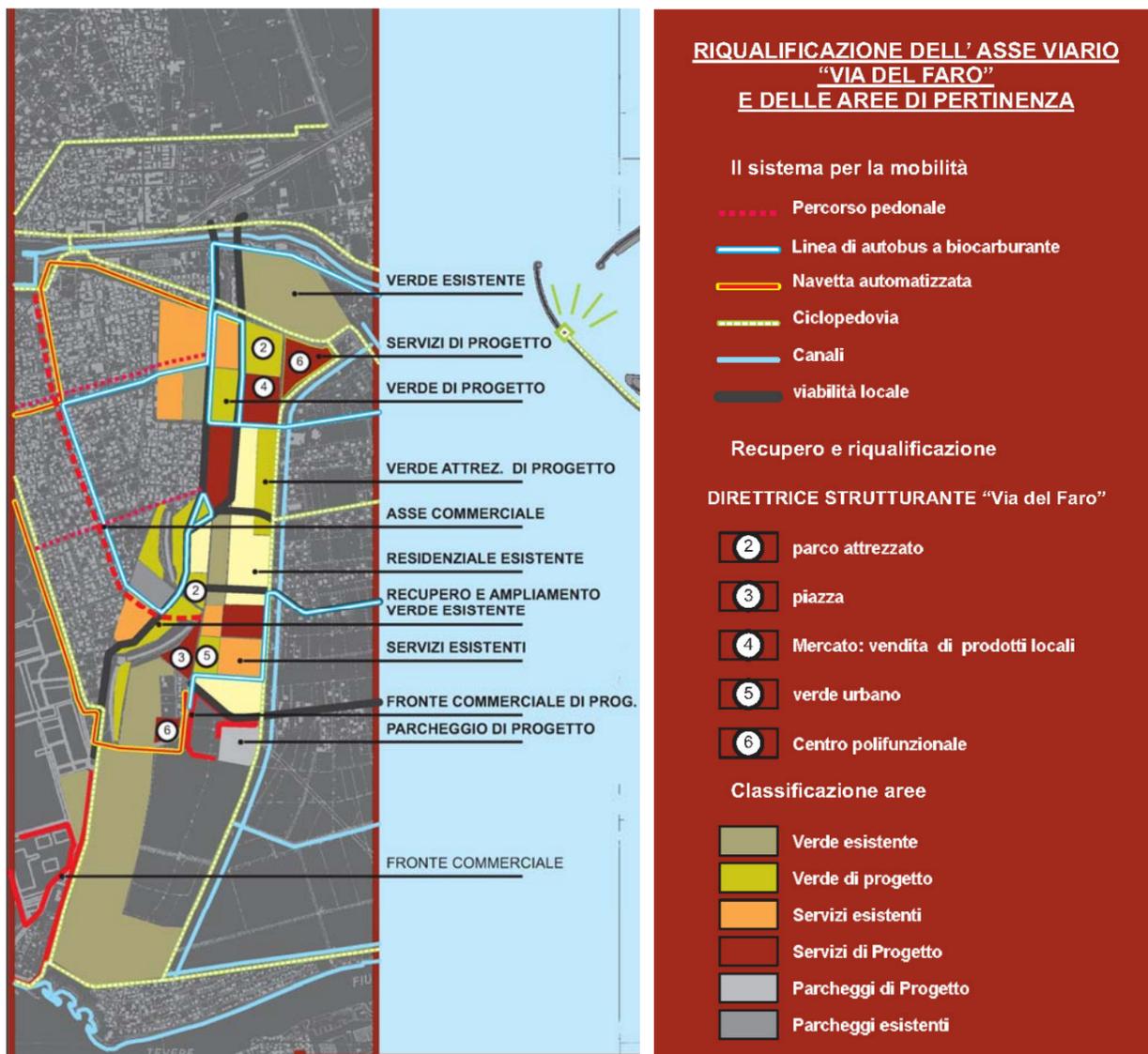
**PROGETTO PILOTA
"COMPLESSITÀ TERRITORIALI"
FIUMICINO CITTA'**

CARTA DEGLI AMBITI DELLA
RIQUALIFICAZIONE: ABITARE
ISOLA SACRA

- Comune di Fiumicino
- Sistema infrastrutturale
- SISTEMA**
- Linea di autobus a biocarburante
- Navetta automatizzata
- Ciclopedovia
- Rete ferroviaria
- People Mover
- People Mover estensione
- Stazioni
- Stazioni Previste
- Abitare: linee di azione e interventi puntuali
- Riqualificazione e recupero
- Valorizzazione Punti Panoramici
- Asse commerciale
- Fronte commerciale
- Direttrice Strutturante "Via del Faro"
Direttrice Strutturante "Via della Scafa"
- Servizi di Progetto
- parco attrezzato
- piazza
- Servizi informativi - "Museo Diffuso"
- Centro espositivo
- Laboratorio Agrario
- Riqualificazione E1: Parco Agrario -
Colture mirate anche ornamentali



DIRETTRICE -1- "VIA DEL FARO"



La prima **Direttrice Strutturante** è individuata in "via del Faro", elemento di connessione tra due tessuti, di impronta e sostanza molto differenti: a destra di via del Faro è possibile identificare la zona di Fiumara, così compatta e satura, a sinistra la zona di Isola Sacra centrale, così frastagliata e disomogenea. La direttrice strutturante si identifica come una sorta di gancio o "esse" (in basso con le "Vele", con la loro forma tipica, in alto con l'area di Villa Guglielmi che si protrae verso Torre Diruta), che lega i due tessuti rendendoli più compatti e connessi "agganciandoli" saldamente tra loro. La stessa Direttrice che apparentemente potrebbe essere equivocata come una frattura, in realtà, individua sullo stesso asse, delle aree su cui intervenire e le utilizza per ricucire tra loro lo stesso tessuto mediante nuovi interventi puntuali.

Compatibilmente con lo stato di fatto e con gli strumenti urbanistici, anzi utilizzandoli come trampolino di lancio per gli interventi futuri, sono state individuate delle aree idonee alla trasformazione; una visibile carenza di verde ha fatto sì che l'inserimento di parchi attrezzati e verde urbano siano alla base di questo intervento, quanto come le piazze, i centri Polifunzionali e in particolare il Mercato con vendita di prodotti locali (dalle Green Housing, con produzioni di piccola e media entità), il tutto con una particolare omogeneizzazione dei servizi locali esistenti e futuri per un'ulteriore fruizione del territorio e delle sue potenzialità future e attuali, si pensi alle risposte commerciali che si genereranno dal nuovo Porto Turistico verso la direttrice di via del Faro, si pensi al bisogno di adeguare un carico trasportistico ora insufficiente. Sarà possibile integrare i canali come "arterie" d'acqua di collegamento, mediante piste ciclabili o semplici arterie. La **Direttrice strutturante** è stata concepita in simbiosi con la linea trasportistica tracciata su se stessa, definita come un organo dal quale partono i vasi sanguigni che irrorano tutto il sistema "Isola Sacra". Questi vasi sanguigni, non sono altro che le linee che completano il sistema **Mobilido**: i percorsi per le linee di Autobus alimentati con Biocarburanti, il sistema delle navette automatizzate o *Cybercars* che funzionano tramite un magnete posto sotto il manto stradale, le ciclopedovie con i loro percorsi auto riqualificanti, tutte a irrorare altri piccoli organi situati verso l'interno di Isola Sacra e a creare quindi una rete autoalimentante, in grado di coinvolgere anche i futuri interventi dettati dalla pianificazione del PRG del Comune. Anche per questo si è optato per un intervento di riqualificazione e recupero senza l'ipotesi di insediamenti residenziali, soprattutto nella zona centrale di Isola Sacra oggetto di numerose azioni.

DIRETTRICE -2- "VIA DELLA SCAFA"

La seconda **Direttrice Strutturante** invece è individuata su "via della Scafa" ma si presenta però, in maniera molto differente dalla prima. Essa utilizza come corpo centrale l'asse del Mobilido, dal quale si diramano, come imponenti radici, le aree compatibili alla trasformazione e all'inserimento di nuove funzioni e servizi. Bisogna sottolineare che esiste una connessione molto forte tra le tre tematiche progettuali, il nostro **Abitare**, in questo caso inteso come recupero e riqualificazione per la zona di Isola Sacra, è strettamente legato alla tematica **Percorrere**, mentre si supporta, in certi casi in maniera inscindibile, con la tematica **Vedere**. Ciò è visibile proprio nella seconda **Direttrice Strutturante** di "via della Scafa", infatti un percorso espositivo richiama il *Progetto del Museo diffuso*, inserendo e quindi sostenendolo, nelle aree idonee, dei Servizi Informativi propri del Museo, il tutto accompagnato da un Centro Espositivo, aperto verso le aree del Museo; naturalmente si sottolinea l'inserimento di piazze, parchi attrezzati e verde urbano.

Interessante integrazione delle linee d'acqua del Tevere, interpretate sempre come limite territoriale e quindi come problema da affrontare. L'idea di interagire tramite nuovi collegamenti (ponti da definire o già pianificati) ha abbattuto il muro dell'incuria creando alternative di impiego per ogni fascia disciplinare. La realizzazione delle ciclopedovie, individuate lungo gli argini, per una maggiore fruizione del territorio,



sono compatibili con le valenze naturalistiche e con le nuove tipologie commerciali, portandoli alla “Valorizzazione dei punti panoramici”. La rete di collegamenti che andrà a realizzarsi con le nuove linee trasportistiche tesserà una tela sempre più fitta, integrata e gerarchica, strutturata come dei “layout”, a ciò si aggiungono i fronti commerciali della prima Direttrice Strutturante intesi anche essi come percorsi riqualificanti.

Il rilancio di Isola Sacra inizializzato dalle due **Direttrici Strutturanti** generate dall' *Invariante Strutturale* (il Mobilido) modificherà il centro di Fiumicino città, mutandolo in perno che sosterrà i cardini che compongono tutto il Comune, sarà come “l'occhio del ciclone”, tutto girerà tutto intorno, autoalimentandosi ed espandendosi.

IL PARCO AGRARIO E IL LABORATORIO AGRARIO

Il bisogno di recuperare grosse spazi in stato di abbandono o semplicemente lasciati senza la minima indicazione, ha prodotto la riutilizzazione di un' area definita dal PRG zona E – sottozona E1: zone agricole in territorio insediato, senza causare nessun cambiamento di destinazione d'uso. Il suo riutilizzo consiste nel definirlo **Parco Agrario** inserendo delle colture mirate anche a carattere ornamentale, l'idea è di realizzare dei mini lotti tutti con coltivazioni differenti, che considerati nel loro insieme creerebbero un' armonia e una varietà di specie con colori, dimensioni e tipologie atti a costruire un' *Architettura Agraria*.



Le possibilità, per il luogo, sono infinite, dalla coltivazione di piante officinali, a semplici arbusti, o perfino a colture forestali: dal *Ilex aquifolium* (Agrifoglio), *Cercis siliquastrum* (Albero di Giuda), *Berberis vulgaris* (Berberis), *Buxus sempervirens* L. (Bosso), *Lagerstroemia indica* (Lagerstroemia), *Pyracantha* spp. (Pyracantha), al *Salix* spp. (Salice), *Rhododendron* spp. (Rhododendro), *Viburnum* spp. (Viburno), per

non dimenticare la Magnolia, il Gelso, l'Olmo e il Pioppo. Il fine è raggiungere anche una sorta di sperimentazione con studi meticolosi e appropriati, per questo nel Parco o in prossimità di questo si è pensato di introdurre un **Laboratorio Agrario**, quest'ultimo potrebbe integrare dei corsi per dove si proporrebbero gli elementi conoscitivi di base sulle piante ornamentali sia dal punto di vista teorico che pratico, soprattutto per quanto concerne le tecniche d'impianto e gli interventi sulle piante, nonché l'acquisizioni sulle funzioni del verde in ambito urbano ed extraurbano, sulla evoluzione storica del giardino, sulla progettazione e sulla manutenzione degli spazi a verde, sulle tipologie del verde urbano, sui rapporti con l'ambiente urbano, dal microclima ai suoli urbani, dai fattori idrici, all'inquinamento atmosferico, all'impatto antropico.

Uno degli impieghi principali del Comune di Fiumicino, è proprio l'Agricoltura, per questo si è pensato di realizzare nel SdF2, una sorta di residenza basata proprio su questa risorsa fondamentale generata da una serie di condizioni legate dalla natura del territorio alla compatibilità dello stesso con i più comuni Strumenti Urbanistici, definite da noi stessi le “Green Housing”. Senza sottolineare la maggioranza della destinazione del territorio Comunale, adibito naturalmente ad Agricolo, che avrà anche fini differenti (vedi la Maccarese Spa, che utilizza il raccolto esclusivamente per il foraggio destinato ai capi di bestiame), ma che in sintesi utilizza una forma di impiego del territorio ben precisa. Quindi si è pensato di inserire dei laboratori per la Formazione culturale inerente a questa disciplina, non è da escludere anche una Facoltà Agraria per una maggiore preparazione, considerata anche la possibilità di inserire una Facoltà di Archeologia del Mare, soluzione dettata naturalmente dal patrimonio storico-archeologico che offrono Fiumicino e Ostia.

Proprio in quest'ottica il PSAC accoglie la recente volontà del Comune di Roma di delocalizzare alcune facoltà de “La Sapienza” in Ostia e nella nascente centralità metropolitana di Acilia-Madonna.

La proposta è quella di integrare e coordinare questi intenti insieme alle potenzialità intrinseche dei territori interessati in un progetto unitario forte: il **TRIANGOLO DELLA CULTURA DEL MARE**. Un centro d'eccellenza a livello europeo che si ponga come polo di primo livello per lo studio del Mediterraneo in tutte le sue forme: dalla storia millenaria, alla pesca, all'ecologia, al turismo.

Il triangolo ha i suoi vertici proprio nei tre poli urbani situati a cavallo del delta del Tevere:

- ARCHEOLOGIA DEL MARE, presso il Parco Archeologico nella zona di Porto (Fiumicino);
- OCEANOGRAFIA E BIOLOGIA MARINA, presso Acilia-Madonna;
- TURISMO BALNEARE, presso la ex-colonia Vittorio Emanuele II di Ostia.

7. ENERGIE PER LA RIQUALIFICAZIONE

7.1. PARCHI SOLARI

Una centrale solare è una centrale elettrica che utilizza l'energia solare per produrre corrente elettrica. Di questo tipo di centrali elettriche esistono due versioni: le centrali fotovoltaiche e le centrali elettriche termiche.



Parco solare Le Vigne a Sansepolcro (AR).



Parco solare a Grottaglie (TA).

CENTRALE FOTOVOLTAICA

Questo tipo di centrale elettrica, che produce energia assolutamente pulita, senza emissioni in atmosfera, senza un impatto acustico e senza null'altro che costituisca fonte di potenziale inquinamento per l'ambiente utilizza dei moduli fotovoltaici per convertire direttamente la luce solare in energia elettrica tramite l'effetto fotovoltaico.

Questa tipologia di centrale ha un'efficienza compresa tra i 14 e i 25% a seconda delle caratteristiche del pannello fotovoltaico utilizzato. I pannelli con altissima efficienza normalmente non vengono utilizzati in strutture estese come questo tipo di centrali per via del loro elevato costo. In Italia le centrali fotovoltaiche sono regolamentate dal Decreto attuativo n. 181 del 5 agosto 2005, noto anche come Conto energia.

Indipendentemente da questa normativa, alcuni interventi a fondo perduto vengono saltuariamente deliberati dalle istituzioni. Tra questi il più recente è stato il bando per le Piccole e Medie Imprese per la promozione delle fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica e/o termica, emanato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare congiuntamente con Medio Credito Centrale S.p.A. e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 12 del 16 gennaio 2007.

Attualmente (2008) diversi stati europei hanno posizioni leader nella costruzione di questo tipo di centrali. La centrale fotovoltaica più grande le mondo si trova infatti in Germania (Waldpolenz) con 24 MW di picco e un progetto di estensione a 40 MW. Tra le 50 più grandi del mondo, ben 45 si trovano tra Spagna, Germania e Portogallo.



CENTRALE ELETTRICA TERMICA (SOLARE TERMODINAMICO)

Questo tipo di centrale solare immagazzina l'energia solare attraverso dei pannelli solari che provvedono a convogliare la luce solare in un liquido. Questo liquido assorbendo l'energia solare si riscalda fino a giungere ad ebollizione. Una volta diventato gas viene convogliato in una turbina collegata a un alternatore. La turbina sottrae energia cinetica al gas e la converte in energia meccanica che viene utilizzata dall'alternatore per produrre corrente elettrica. Esiste una seconda tipologia di centrali che non utilizza pannelli solari ma specchi. Gli specchi vengono puntati verso un serbatoio posto alla sommità di una torre. La luce concentrata dagli specchi fa evaporare il liquido contenuto nel serbatoio che inviato alla turbina e alla dinamo per generare energia elettrica. Questa seconda tipologia di centrale termica consente di raggiungere temperature maggiori e quindi consente di utilizzare come liquido altri elementi oltre all'acqua innalzando l'efficienza complessiva del sistema.



Siccome la radiazione solare media è di circa 1.000 watt/m², il rendimento termodinamico è altissimo rispetto a quello fotovoltaico. La quantificazione espressa da Carlo Rubbia, Nobel per la fisica, chiarisce i vantaggi del sistema termodinamico:

"Come esperimento pilota i 20 megawatt raggiunti dalle tecnologie solari alla centrale di Priolo non sono da buttar via: bastano a una città di 20 mila abitanti, consentono di risparmiare 12.500 tonnellate equivalenti di petrolio l'anno ed evitano l'emissione di 40 mila tonnellate l'anno d'anidride carbonica. Il bello è che questo tipo di energia è conveniente: ai prezzi attuali, l'impianto si ripaga in 6 anni e ne dura 30. Oltretutto, una volta avviata la produzione di massa, i prezzi di costruzione tenderanno al dimezzamento".

Infatti da ogni metro quadro di specchi in un anno si ricava l'equivalente in energia di un barile di petrolio. Siccome 7 barili circa sono pari ad una tonnellata, con 7 m² s'otterrebbe una tonnellata equivalente di petrolio (TEP): con 70.000 m² (0,07 km²) si otterrebbero 10.000 TEP, con 7.000.000 m² si otterrebbe 1 MTEP, ossia lo 0,5% del fabbisogno nazionale italiano. Per soddisfare l'intero fabbisogno nazionale è sufficiente una superficie pari ad un quadrato con il lato di circa 40 km.

Questa tipologia di centrali è utilizzata da anni negli Stati Uniti, negli ultimi anni in Spagna si sono autorizzate la costruzione di alcune centrali di questo tipo e nel dicembre 2007 anche il governo italiano ha approvato un piano industriale per costruire dieci centrali da 50 MWatt nel sud Italia.

Attualmente la maggior parte delle ricerche vertono sul perfezionamento delle celle fotoelettriche. Si sta cercando di ottenere celle fotoelettriche con un'efficienza maggiore di quelle attuali e nel contempo si sta cercando di rendere le celle fotoelettriche ad alta efficienza più economiche in modo da ridurre i costi di costruzione delle centrali elettriche.

Il PSAC nella valutazione economica per i campi solari individuati (massima potenzialità per il Comune di Fiumicino con l'attuale situazione programmatico-normativa) ammette per il 2020 un rendimento medio delle celle pari al 38-40% rispetto al 17-20% attuale.

TIPO CELLA	RENDIMENTO DI PICCO - 2008
FILM SOTTILE	7-9%
SILICIO POLICRISTALLINO	10-14%
SILICIO MONOCRISTALLINO	12-17%
A CONCENTRAZIONE	40%



UNO SGUARDO AL MERCATO 1: offerta tipo per proprietari di terreni

Diverse società ricercano terreni e offrono partnership nello sviluppo di campi solari. Gruppi d'investitori, banche italiane ed estere hanno dato l'incarico – tra gli altri - esempio al gruppo Eton Energia s.r.l. di sviluppare per loro parchi solari fotovoltaici in tutta Italia col fine di produrre centrali di energia elettrica.

- Taglia minima impianti: da 1, da 5 o da 10 MW; (taglia preferita 1 MW).
- Caratteristiche del terreno: 1,6 ettari per 1 MW.

Per realizzare questi parchi fotovoltaici si ricercano ampie superfici di tetti e terreni. L'impianto minimo necessita di almeno 1,6 ettari di superficie disponibile. In genere, non si richiede nessun investimento al proprietario del terreno / fabbricato.

Il proprietario del terreno / fabbricato riceve un affitto di circa 5/10.000,00 euro per 1,6 ettari per anno. Il titolare dell'impianto (l'investitore o il fondo di investimento) ha bisogno di un contratto di affitto per 25 anni con la possibilità di prolungare per altri 5 anni.

Tutte le spese di progettazione, costruzione, funzionamento, smaltimento dell'impianto saranno a carico del titolare dell'impianto (l'investitore).

1° Fase: Il diritto di superficie del terreno e il contratto d'affitto saranno stipulati tra il proprietario del terreno ed ETON ENERGIA. Il contratto d'affitto sarà regolato per prezzo per mq., data di scadenza del contratto, obblighi del titolare dell'impianto ed obblighi del proprietario del terreno.

2° Fase: ETON ENERGIA svilupperà i seguenti servizi:

Progettazione preliminare.

Presentazione della DIA.

Valutazione d'impatto ambientale per impianti superiori a 1 MW.

3° Fase: ETON ENERGIA / INVESTITORE

Eton Energia cede il pacchetto completo al fondo d'investimento/Banca, dalla quale ha ricevuto l'incarico, la quale diventerà titolare delle autorizzazioni e dell'impianto. Il contratto d'affitto definitivo viene concluso tra il proprietario del terreno e il nostro investitore che diventa titolare dell'impianto a tutti gli effetti.

4° Fase: Realizzazione dell'impianto.

5° Fase: Monitoraggio, manutenzione e sicurezza.

6° Fase: Dopo 25/30 anni smaltimento dell'impianto (a carico dell'investitore), conclusione del contratto d'affitto.

Rendiconto economico per il proprietario del terreno:

Ricavo dall'affitto del terreno per 25 anni: 125 / 250.000,00 euro

Servizio di manutenzione e sorveglianza: 375.000,00 euro

Totale 25 anni: 500 / 600.000,00 euro (Affitto + servizio manutenzione e sorveglianza).

Entrata Media annua: 22.000,00 euro (Affitto + servizio manutenzione e sorveglianza).

Premesse per l'offerta esaminata:

1. Caratteristiche del terreno per idonea destinazione d'uso.
2. Superficie richiesta: minimo 1,6 ettari pari a circa 16.000 mq.
3. Terreno piano preferibilmente con una pendenza inferiore al 15%.
4. Presenza di una cabina/linea di media tensione nelle vicinanze.
5. Assenza di vincoli paesaggistici.
6. Possibilità di realizzare un recinto di protezione.
7. Sorveglianza e manutenzione dell'impianto 15.000,00 euro* l'anno a spese del titolare dell'impianto.

(*) Se il titolare del terreno fosse in grado di offrire questo servizio il fondo d'investimento è disponibile a dare questo ulteriore incentivo al proprietario e non affidare a terzi questo servizio).

UNO SGUARDO AL MERCATO 2: Entro il 2011 impianti per dare energia rinnovabile a oltre 80 mila famiglie

Crescita delle fonti rinnovabili e aumento dell'occupazione vanno a braccetto. La conferma arriva da un importante accordo tra Enel e Sharp ufficializzato oggi a Roma. L'azienda energetica italiana e la multinazionale giapponese hanno siglato un'intesa che prevede due punti essenziali. Il primo è l'installazione entro il 2011 di nuovi campi fotovoltaici per un totale di 161 MW in grado di produrre l'energia di cui hanno bisogno oltre 81.500 famiglie.

Il secondo punto riguarda invece la realizzazione in Italia di un impianto industriale per la produzione integrata di pannelli fotovoltaici basati sulla tecnologia di Sharp, un avanguardistico film sottile a tripla giunzione. Rispetto ai moduli tradizionali in silicio cristallino si tratta di un procedimento che consente un minore utilizzo di silicio, con evidenti risparmi economici, garantendo però prestazioni di efficienza simili a quelle dei moduli tradizionali.

"È un'alleanza che consideriamo abbastanza unica a livello mondiale", ha commentato Francesco Starace, direttore Divisione Mercato di Enel nel corso della presentazione: *"Due società che definiscono una strategia comune, con Sharp che entra con noi nella produzione di energia elettrica e noi che entriamo nella produzione di pannelli fotovoltaici".*

La scelta di collaborare nasce infatti anche dalla necessità di sopperire a un inaspettato freno alla crescita del fotovoltaico. *"Siamo in una situazione paradossale - ha osservato Starace riferendosi al coinvolgimento dell'Enel - perché siamo molto avanti per la costruzione di una rete di installatori capace di cogliere la domanda e abbiamo invece una strettoia dovuta alla scarsità dell'offerta di pannelli. Su questo il ritardo non è nostro ma di tutti".*



Ritardo che non ha comunque impedito al fotovoltaico di registrare in questi ultimi mesi nuove cifre da boom. Il Gestore dei servizi elettrici ha infatti appena rivisto i dati sul 2007, fissando a 69,9 MW la potenza installata, mentre, per il solo anno in corso, risultano in esercizio 3.064 nuovi impianti per una potenza di 33,6 MW. Dati che se da un lato parlano di un boom eccezionale, con una potenza installata nel solo 2007 pari a quanto è stato realizzato complessivamente in quasi 30 anni, dall'altro certificano dell'ambizione rappresentata dai 161 MW previsti dall'accordo Enel-Sharp.

I dettagli dei due progetti sono ancora tutti da definire, ma l'idea di massima è quella di distribuire i campi fotovoltaici sul territorio, senza concentrarli in una zona precisa, mentre resta ancora da verificare dove far sorgere lo stabilimento di produzione dei pannelli. Al momento l'unica certezza al riguardo sembra essere la scelta di una località costiera, dove è possibile sfruttare i servizi portuali. *"La produzione - ha sottolineato infatti Starace - non sarà esclusivamente destinata verso l'interno ma verrà indirizzata anche alla crescita del fotovoltaico negli altri paesi del Mediterraneo".*

Il PSAC compatibilmente con il quadro programmatico e normativo vigente per il Comune di Fiumicino ha individuato la massima capacità di aree da destinare a Parchi solari. Sono stati individuati due plessi definiti come Parco Nord e Parco Sud.

Per quanto riguarda il tema ENERGIE PER LA RIQUALIFICAZIONE si sottolinea che il PSAC al seguito delle riflessioni effettuate nello SdF1 sceglie di sfruttare la risorsa solare di cui il comune di Fiumicino gode in maniera privilegiata.

Questo non preclude che non posseda anche ottime possibilità nel campo eolico e, in particolare, nell'eolico offshore. La latitudine e la posizione di Fiumicino al centro di una costa – quella centrale laziale – lontana da baie e insenature ma piuttosto regolare rendono il sito idoneo all'installazione di parchi eolici con un indice di producibilità a 50 m di altezza di 2.500 MWh per MW installato proprio di fronte all'Isola Sacra.

Proprio la costa antistante l'Isola Sacra, data l'alta urbanizzazione e l'assenza di vincoli paesaggistici potrebbe candidarsi all'installazione di parchi eolici offshore.

7.2. BIORAFFINERIA

I biocombustibili sono combustibili liquidi, che derivano da una varietà di fonti di biomasse:

- materiale vegetale
- tipi di colture
- olii vegetali di scarto o riciclati

I biocombustibili possono essere usati nei motori a combustione interna, in sostituzione o insieme al diesel o alla benzina.

I due principali biocombustibili sono:

- Bioetanolo, come sostituto o additivo del petrolio;
- Biodiesel, come sostituto del diesel.

ETANOLO

CARBURANTE AD ALCOL. L'etanolo, conosciuto anche come alcol etilico o alcol da cereali, è un composto organico con formula chimica C₂H₅OH. La sua struttura è simile all'etano (C₂H₆) con un atomo di ossigeno inserito in uno dei legami C-H. L'etanolo è un liquido chiaro e incolore e con odore gradevole. E' un alcol bevibile, 'ingrediente attivo nella birra, nel vino e nei liquori.

L'etanolo può essere ottenuto dalla fermentazione e dalla distillazione di piante ricche di zucchero o di amido con un processo simile alla preparazione della birra o di altre bevande alcoliche. L'amido viene convertito in zucchero e gli zuccheri, a loro volta, sono fermentati e trasformati in "birra". La birra viene quindi distillata per produrre etanolo puro.

L'etanolo può essere usato direttamente come combustibile per motori o come additivo per la benzina. Il suo potere calorifico in peso e volume è solo il 60-65% rispetto a quello della benzina, il che limita la resa chilometrica di un pieno, ma sotto altri aspetti l'etanolo è un carburante migliore, poco inquinante e facile e sicuro da usare. I motori a benzina possono essere convertiti con piccole modifiche all'uso di etanolo.

PRODUZIONE DI ETANOLO. L'etanolo è ricavato da una varietà di raccolti. La materia prima deve contenere zucchero o, in alternativa, amido in una forma che possa essere prontamente convertita in zuccheri fermentabili. Esempi di colture zuccherine sono la canna da zucchero, la barbabietola, il sorgo da zucchero e i frutti maturi. Colture amidacee sono i cereali (mais e frumento) e la patata. La canna da zucchero cresce nelle regioni tropicali e presenta grandi rendite per ettaro, sia in termini di zucchero sia in termini di massa di residui di coltivazione. Il residuo delle coltivazioni della canna da zucchero, chiamato bagassa o cascame, può essere impiegato per generare in loco il vapore e l'elettricità necessari per il processo produttivo, riducendo così l'apporto esterno a circa il 10-15% di quella necessaria. Anche dalla produzione di etanolo dal mais o dai cereali restano grandi quantità di sottoprodotti ricchi di minerali,



vitamine e fibre, con alto valore nutritivo per il bestiame da allevamento. L'etanolo può essere ricavato anche da altri prodotti vegetali, rifiuti e residui forestali, ma in questo caso i processi di conversione sono molto più complessi e poco convenienti dal punto di vista economico.

PRODUZIONE DI ETANOLO DA PIANTE ZUCCHERINE. L'alcol è sottoprodotto della fermentazione (digestione batterica) di zuccheri e amidi. Per uno zucchero semplice come il glucosio la reazione è la seguente:



Come indicato dall'eq. durante la fermentazione insieme all'etanolo viene prodotta anidride carbonica. Le relazioni di massa conseguono dai rispettivi pesi molecolari: glucosio (180 g/mol), anidride carbonica (44g/mol) ed etanolo (46g/mol). Per ogni Kg di glucosio vengono pertanto prodotti 0,512 Kg [(2-46)/180] di etanolo e 0,488 kg di anidride carbonica. Il rapporto dell'anidride carbonica rispetto all'etanolo prodotto è 44/46, cioè per ogni kg di etanolo vengono rilasciati 956 g di CO₂.

Allo stesso modo dell'etanolo usato come combustibile, anche l'anidride carbonica rilasciata durante la fermentazione non viene considerata tra le emissioni nette di CO₂ perché fa parte del ciclo chiuso del carbonio della biosfera.

Le fasi principali nella produzione di etanolo dal glucosio sono le seguenti:

- **Pretrattamento:** il raccolto viene pressato per estrarre gli zuccheri. La poltiglia che ne risulta è la materia prima del processo.
- **Fermentazione:** alla materia prima viene aggiunto il lievito per la fermentazione degli zuccheri in etanolo, con rilascio di anidride carbonica.
- **Distillazione:** l'alcol viene separato dal materiale solido e dall'acqua.
- **Essiccamento:** eliminazione dei residui d'acqua.

La fermentazione dello zucchero in etanolo ha due limiti rilevanti legati al processo. La fermentazione si arresta quando il contenuto di etanolo raggiunge il 10-18% nella carica, perché i microrganismi restano intossicati dallo stesso alcol che producono e interrompono la loro azione; sono in corso ricerche per identificare nuovi ceppi di microrganismi più tolleranti all'alcol. La seconda limitazione di processo riguarda il calore prodotto dalla fermentazione, circa 1,20 MJ/kg glucosio. Questo calore deve essere rimosso in modo da mantenere la temperatura ottimale di processo (32-34°C), che comunque non deve superare i 36 °C. Un raffreddamento insufficiente porta a un rallentamento o perfino l'arresto del processo.

Piante da zucchero devono essere lavorate poco tempo dopo il raccolto, perché il loro elevato contenuto di zucchero e di acqua può facilmente dare inizio alla formazione di muffa e al deterioramento, che è una

fermentazione spontanea. Proprio a causa del rischio di deterioramento lo stoccaggio delle colture ricche di zucchero è poco pratico.

La resa nominale della produzione di etanolo dovrebbe corrispondere a circa la metà del peso dello zucchero contenuto nella materia prima, ma inefficienze nelle diverse fasi di conversione portano la resa effettiva al 40-50% del massimo teorico. Una tonnellata di zucchero rende quindi 200-250 kg di etanolo, ossia 250-320 litri.

PRODUZIONE DI ETANOLO DA COLTURE AMIDACEE. Anche gli amidi possono essere usati per la produzione di alcol, allargando così il numero delle potenziali materie prime che possono venire utilizzate come carica. Il processo di conversione è sostanzialmente identico a quello dello zucchero, con l'aggiunta di un passaggio preliminare per la conversione degli amidi dei cereali in zuccheri.

L'amido è formato da lunghe catene di glucosio, fino a un migliaio di molecole legate linearmente e con ramificazioni. Il lievito non può utilizzare direttamente queste catene per produrre etanolo, cosicché esse devono prima essere spezzate o idrolizzate in molecole di zucchero più semplici con l'aiuto di enzimi o con apporto di calore.

Per la preparazione di una miscela fermentabile a partire da materie prime contenenti amido è anzitutto necessario macinare la carica in una farina fine. La farina è quindi mescolata ad acqua e trattata prima ad alta temperatura (120-150°C) e poi a una temperatura più bassa (95°C).

In questa fase sono anche aggiunti i primi enzimi. Una volta che l'amido è liquefatto, si aggiungono gli enzimi per la scissione in zuccheri fermentabili. Il risultato è un prodotto pronto per essere fermentato in un processo simile a quello utilizzato per le piante zuccherine.

Il processo di materia prima contenente amido ha lo svantaggio dello stadio supplementare di idrolisi con costi aggiuntivi in termini di impianti, manodopera ed energia.

La scelta finale della materia prima da utilizzare è comunque dettata dalla disponibilità di determinati tipi di coltura in particolari condizioni geografiche e climatiche. In generale i costi aggiuntivi per il trattamento di colture amidacee non sono molto più alti rispetto all'intera catena di produzione dell'etanolo. Un vantaggio delle colture amidacee è che il raccolto può essere stoccato con ridotto rischio di deterioramento, perché la maggior parte dei microrganismi non può alimentarsi con l'amido e non sopravvive quando l'umidità è inferiore al 12%. Cereali secchi possono essere immagazzinati molto più a lungo che non colture contenenti zucchero.

PRODUZIONE DI ETANOLO DALLA CELLULOSA. Gli amidi e gli zuccheri rappresentano solo una piccola porzione della biomassa, che per la maggior parte è formata da cellulosa ed emicellulosa. La produzione di etanolo dalla cellulosa e da emicellulosa amplierebbe enormemente tipi e quantità di materie prime disponibili, compresi materiali oggi considerati rifiuti, come ad esempio rifiuti organici urbani, la bagassa della canna da zucchero, la lolla del riso e numerosi altri.



Come per l'amido, anche la cellulosa deve essere inizialmente scissa in molecole più semplici di zucchero, prima che esse possano essere fermentate dal lievito per produrre etanolo. Tuttavia, dato che i legami della struttura della cellulosa sono molto più forti di quelli degli amidi, il processo è molto più complesso e costoso. Nonostante il prezzo delle piante cellulosiche sia molto inferiore rispetto a quello di piante zuccherine o amidacee, i costi aggiuntivi di trattamento rendono oggi l'idrolisi e la fermentazione della cellulosa insostenibile dal punto di vista economico. L'identificazione di enzimi appropriati per la scissione della cellulosa in amidi e zuccheri in un processo efficiente ed economicamente vantaggioso è oggetto di ricerca.

ETANOLO COME CARBURANTE PER VEICOLI

L'etanolo è il biocarburante oggi più diffuso. Esso rappresenta un buon carburante alternativo per veicoli leggeri, sia impiegato in forma pura sia mescolato alla benzina. Miscele di carburanti alcolici vengono contraddistinte da una E iniziale per etanolo e M per metanolo, seguito da un numero che indica la percentuale di alcol contenuta per volume di miscela. Il combustibile E10, o gasohol, contiene il 10% di etanolo e il 90% di benzina; E85, comunemente chiamato carburante all'etanolo, è il 70-85% di etanolo miscelato al 15-30% di benzina, mentre E100 è etanolo al 100%.

L'etanolo è un ottimo carburante naturale per motori grazie alle seguenti caratteristiche:

- Un elevato numero "simile-ottano", indice di proprietà antidetonante in condizioni di carico del motore;
- Combustione pulita con emissione inquinanti inferiori rispetto alla benzina. L'atomo di ossigeno nella catena-OH assicura una combustione più completa e un basso rischio di formazione di monossido di carbonio (CO);
- L'alcol brucia a una temperatura inferiore rispetto alla benzina, quindi il rischio di surriscaldamento del motore viene ridotto e la sua vita si allunga.

La detonazione o "battito in testa" del motore è l'innesco spontaneo della miscela aria-carburante prima dell'accensione della candela, al termine della fase di compressione. Questa preaccensione riduce il rendimento del motore e può danneggiarlo seriamente. Nel motore un alto rapporto di compressione è in linea di principio auspicabile, perché permette una maggiore potenza per ciclo, con maggiore rendimento e migliore economia. Dall'altro lato, le elevate temperature e pressioni nella camera di combustione facilitano la detonazione anticipata, il che a sua volta pone limiti pratici all'aumento del rapporto di compressione. Combustibili resistenti all'accensione spontanea permettono di operare con rapporti di compressione più elevati. Come indicatore di resistenza all'accensione spontanea per un certo combustibile si usa il numero di ottano (l'ottano è l'alcano con otto atomi di carbonio nella benzina e ha proprietà antidetonanti). Un elevato numero di ottano indica che il combustibile resiste meglio alla detonazione per elevati rapporti di compressione.

Per lungo tempo si è ovviato al problema dell'accensione spontanea e della denotazione con additivi a base di piombo; questi additivi sono però stati proibiti in numerosi paesi a causa del loro effetto nocivo sull'ambiente. L'etanolo ha eccellenti proprietà antidetonanti; ad esempio una miscela al 10% di etanolo aumenta di 3 punti il numero di ottano. In senso stretto, facendo riferimento all'alcol, il termine "ottano" non è appropriato, perché l'alcol non lo contiene ed è più corretto usare espressioni come "proprietà simili all'ottano" o "proprietà antidetonante". Utilizzando l'etanolo per aumentare le proprietà antidetonanti di un combustibile si evitano pericolose emissioni di altri additivi. L'elevato numero "simile-ottano" dell'alcol permette al motore di mantenere rapporti di compressione più elevati (12:1 per l'etanolo, 8:1 per la benzina), favorendo così una migliore prestazione complessiva.

A causa del minore potere calorifico dell'etanolo, il diametro degli ugelli del carburatore deve essere aumentato in modo da ottenere una miscela aria-combustibile più ricca.

Gli svantaggi principali dell'etanolo sono il suo minore potere calorifico, circa il 60-65% rispetto alla benzina (miscele etanolo-benzina hanno un potere calorifico più elevato in relazione alle relative proporzioni), le sue proprietà corrosive e problemi di avviamento a freddo. Il minore potere calorifico dell'etanolo comporta un maggiore consumo di carburante in litri/km, o un chilometraggio inferiore di circa il 15-20% rispetto alla benzina. Veicoli alimentati a etanolo necessitano quindi di serbatoi più grandi per mantenere la stessa autonomia chilometrica delle autovetture a benzina.

L'etanolo è corrosivo e porta alla formazione di depositi inorganici sulle superfici interne del serbatoio e del motore. Tutte le parti del veicolo a contatto con l'etanolo (serbatoio, impianto di alimentazione, valvole) devono pertanto avere superfici protette o trattate. Se il consumo di etanolo, puro o mescolato a benzina, in futuro tenderà a crescere, i nuovi veicoli avranno già di fabbrica componenti approvati per il suo utilizzo.

L'etanolo ha una lunga e difficile storia di difficoltà nell'avviamento a freddo. Si sono studiate soluzioni differenti, dal preriscaldamento elettrico del motore al lasciare una frazione di benzina nelle miscele di etanolo (ad esempio E85) proprio per aiutare l'avviamento. In Brasile, il paese dove l'uso dell'etanolo è più diffuso, negli ultimi anni sono state introdotte sul mercato le auto flex fuel che possono funzionare con qualsiasi proporzione di etanolo e benzina. Nell'auto flex fuel un sensore rileva automaticamente le caratteristiche della miscela combustibile nel serbatoio e regola il motore per l'uso ottimale; i problemi relativi all'uso dell'etanolo puro si risolveranno quindi con il progressivo rinnovo del parco veicoli e una maggiore diffusione di questo tipo di veicoli.

IMPATTO AMBIENTALE DELL'ETANOLO

Convenzionalmente si considera che l'etanolo derivato dalla biomassa abbia emissioni di anidride carbonica nulle perché il carbonio fa parte del ciclo chiuso della biosfera. Questo non è però ovviamente il caso dell'etanolo ricavato da altre fonti, ad esempio dal petrolio greggio. Per i combustibili misti che



contengono carbonio sia di fonte fossile sia di biomassa occorre applicare un fattore di emissione ponderato e basato sul contenuto percentuale di combustibile di origine fossile nella miscela.

L'alcol brucia in modo più pulito della benzina per due motivi. Il primo è che l'atomo di ossigeno nel legame C-O-H favorisce una combustione completa con minore probabilità di produzione di CO, in particolare nei motori più vecchi o che operano in modo non ottimale. In secondo luogo, grazie alle sue migliori proprietà antidetonanti, l'alcol non ha bisogno di additivi, che invece sono presenti nella benzina e che contribuiscono a produrre emissioni inquinanti. Inoltre l'etanolo è biodegradabile senza effetti nocivi per l'ambiente.

Negli Stati Uniti la produzione di etanolo ha ricevuto un forte incentivo con l'approvazione del *Clean Air Act* nel 1990. Miscele di benzina ed etanolo in proporzioni fino al 10% permettono di rispettare i nuovi requisiti sul contenuto di composti ossigenati. Secondo la Environmental Protection Agency statunitense, l'etanolo usato come additivo riduce i livelli di monossido di carbonio del 25-30%, più di ogni altro composto ossigenato. Miscele di etanolo ad alta concentrazione riducono le emissioni di NOx fino al 20% e di composti organici volatili (VOC) del 30% e oltre.

ECONOMIA DELLA PRODUZIONE DI ETANOLO

L'etanolo può essere ricavato da colture e rifiuti di diversa natura, ma è in genere ottenuto da piante zuccherine o ricche di amido. La convenienza in termini economici di ogni singolo tipo di materia prima dipende da una serie di fattori quali la disponibilità della coltura, la resa in etanolo le proprietà e condizioni di crescita e, ovviamente, il costo di ogni singola fase di produzione. Programmi di ampio respiro sono stati adottati in Brasile e negli Stati Uniti al fine di migliorare l'efficienza del processo di produzione dell'etanolo, puntando sia sulle pratiche agronomiche sia sui procedimenti tecnici di conversione.

La coltura per la produzione di alcol deve essere selezionata per la maggior resa di amido o di zucchero per ettaro e per un fabbisogno minimo di lavoro o materiali, ad esempio di fertilizzanti. I costi del prodotto finale non devono discostarsi troppo da quelli della benzina e dei prodotti agricoli. Man mano che il prezzo della benzina cresce, le coltivazioni energetiche acquistano sempre più competitività o, se non altro, viene ridotto il divario dei costi rispetto ai combustibili fossili. Secondo la European Biomass Industry Association in Italia il potenziale per la produzione di bioetanolo da grano è 1637 litri/ettaro, mentre con la barbabietola la rendita raggiunge 4346 l/ha; in entrambi i casi il costo del bioetanolo alla distribuzione è stimato per l'intera UE-25 in circa 0,60€/l a esclusione della componente fiscale.

Il dibattito attualmente in corso sull'entità della convenienza economica e della sostenibilità dei biocarburanti è molto acceso e finora irrisolto, con numerosi e documentati studi a favore, ma anche contro l'uso dei biocombustibili. La discussione ruota intorno ai costi di produzione, ma soprattutto sul bilancio energetico dell'intero ciclo, cioè se i biocarburanti rappresentano al netto una fonte o una perdita di energia. Secondo uno studio del 2002 elaborato dal Department of Agriculture degli Stati Uniti,

l'etanolo prodotto dai cereali ha un rendimento energetico pari a 1,34; il contenuto energetico dell'etanolo è cioè superiore del 34% a quello dei combustibili fossili necessari alla sua produzione, quindi con un guadagno netto di energia. Uno studio simile condotto nel 1995 indicava un rapporto energetico inferiore: 1,24; l'aumento di efficienza degli anni successivi viene messo in relazione a un maggior rendimento della coltivazione di cereali e a miglioramenti nel processo di produzione. Secondo lo stesso studio, la benzina di origine fossile ha un rapporto energetico uguale a 0,805, il che significa che circa 1/5 del contenuto energetico originario del petrolio grezzo viene perso durante il processo di raffinazione. Altri studi indicano al contrario che, considerando tutte le fasi di utilizzo e conversione, compresa la conversione finale in lavoro o energia, i biocarburanti hanno una resa energetica negativa, il che vuol dire che il loro impiego non è giustificato. I biocombustibili sono anche trattati spesso dai media che, passata la fase di entusiasmo iniziale, guardano adesso più criticamente al loro potenziale effettivo, sia dal punto di vista economico sia in relazione all'abbattimento delle emissioni nette di gas serra.

BIODIESEL

Il biodiesel è un sostituto del tradizionale carburante diesel ottenuto da grassi naturali come oli vegetali, grassi di cottura riciclati o grassi animali. Il biodiesel può essere usato nella maggiore parte dei motori diesel con alcune modifiche e nei modelli approvati senza bisogno di alcuna modifica.

In Europa il biodiesel è disponibile puro (100% biodiesel, indicato anche come B100) e in miscele con diesel fossili (ad esempio B20, 20% biodiesel e 80% diesel minerale). Il biodiesel europeo viene ricavato prevalentemente dall'olio di colza. Negli Stati Uniti la materia prima per la produzione del biodiesel è l'olio di semi di soia. Tutti i biodiesel, indipendentemente dalla materia prima usata per la loro produzione, hanno caratteristiche più o meno simili.

Come per l'etanolo, l'argomento principale a sostegno del biodiesel è che esso è considerato non portare a emissioni nette di CO₂. Il biodiesel ha anche altri vantaggi, simili a quelli dell'etanolo: è biodegradabile, non è tossico, è privo di sostanze inquinanti come lo zolfo e la sua combustione non genera composti aromatici. Le emissioni di gas di scarico del biodiesel sono pertanto meno inquinanti rispetto ai carburanti diesel di origine fossile.

PRODUZIONE DI BIODIESEL

L'olio vegetale può essere estratto dai semi delle piante per compressione e frantumazione o con l'aiuto di solventi. Il suo elevato potere calorifico ne rende possibile l'uso immediato come carburante, ma allo stato puro l'olio vegetale è poco adatto allo scopo: ha un basso indice di cetano, presenta un'alta viscosità e tende a non ossidare completamente. Solo motori appositamente progettati possono funzionare con olio vegetale puro. Questi svantaggi possono tuttavia essere superati con la



trasformazione dell'olio vegetale in biodiesel per transesterificazione. Con questo processo il biodiesel ottiene proprietà simili ad diesel minerale e può essere utilizzato nella maggior parte dei motori moderni.

Gli oli vegetali sono trigliceridi, vale a dire sono formati con tre acidi grassi legati a una molecola di glicerolo. A causa della base di glicerolo l'olio vegetale puro è inadatto come carburante nei motori convenzionali. E' estremamente viscoso e tende a solidificare alle basse temperature, anche al di sopra della temperatura di congelamento dell'acqua. A causa della viscosità, le gocce di olio vegetale non si mescolano completamente con l'aria di combustione e lasciano nel motore residui incombusti e carbonizzati.

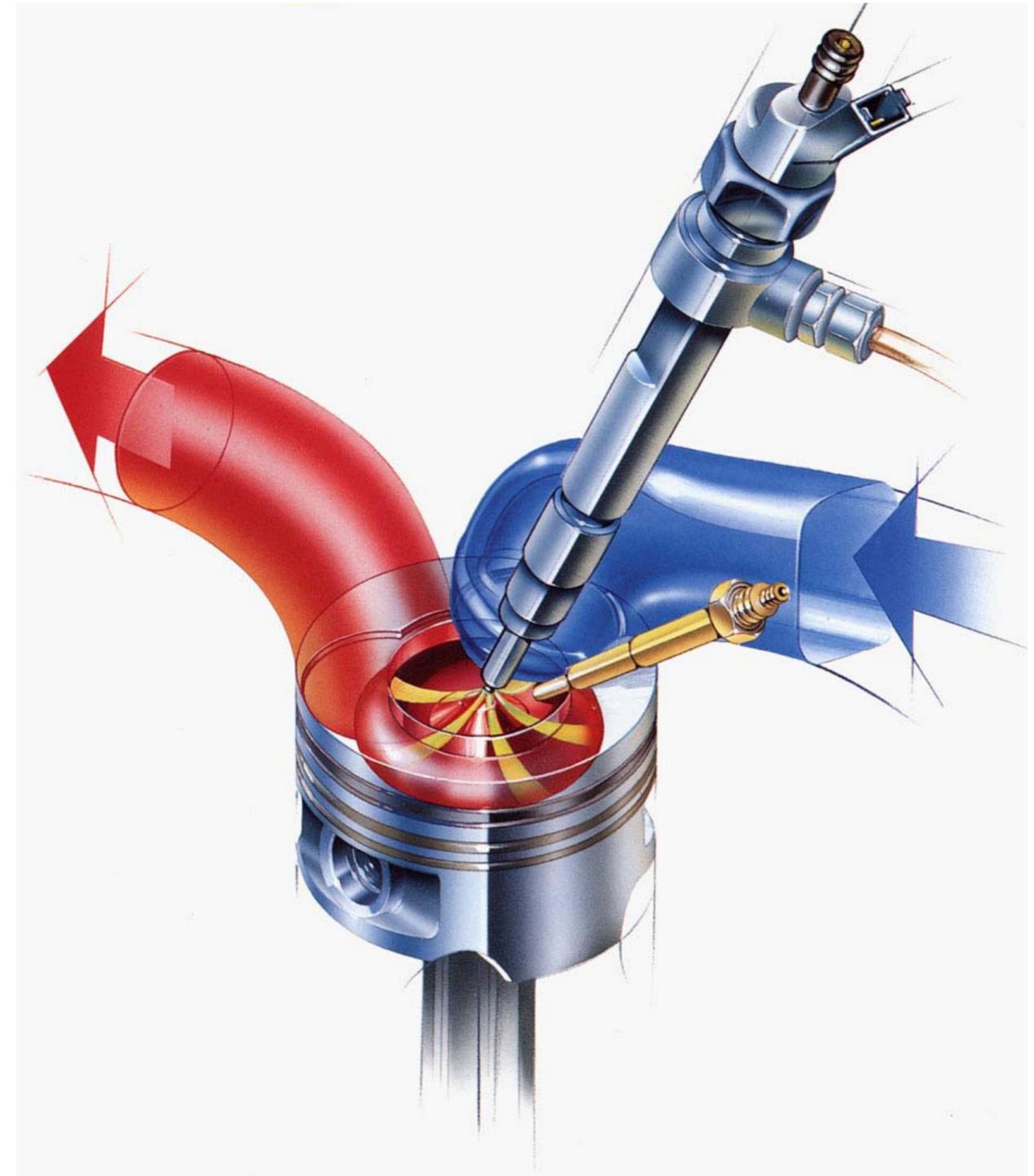
Per mantenere il potere calorifico delle catene di acidi grassi degli oli vegetali originari, ma in un composto adatto come combustibile, gli acidi grassi devono essere separati dalla molecola di glicerolo. La reazione chimica è chiamata transesterificazione ed è effettuata con l'ausilio di un alcol come il metanolo o l'etanolo, che sostituisce la molecola di glicerolo come base per gli acidi grassi; il nome della reazione fa riferimento alla sostituzione dell'estere. Il metanolo è l'alcol impiegato più comunemente nella produzione commerciale del biodiesel.

Durante la transesterificazione i tre legami che legano gli acidi grassi al glicerolo sono idrolizzati (scissi) in presenza di un catalizzatore, liberando così gli acidi grassi dal glicerolo. Gli acidi grassi reagiscono quindi con l'alcol formando biodiesel; ogni acido costruisce una molecola separata. Il biodiesel risultante è per questo una miscela di molecole di acidi grassi differenti con catene di lunghezze diverse, da 12 a 22 atomi di carbonio. Poiché il metanolo è l'alcol utilizzato più spesso in questo processo, gli acidi grassi risultanti sono denominati metilesteri di acido grasso (fatty acid methylesters, FAME). La transesterificazione chimica sulla base dell'etanolo è invece più complessa e si trova ancora allo stadio sperimentale.

In genere il biodiesel è prodotto con un processo per lotti (batch). L'olio vegetale è anzitutto mescolato all'alcol in quantità un poco superiore al minimo necessario per una reazione completa, e poi con il catalizzatore. Questo è normalmente una forte base inorganica, ad esempio soda caustica (idrossido di sodio, NaOH). Una volta completata la transesterificazione, biodiesel e glicerolo sono separati e purificati. Per primo viene recuperato per distillazione il metanolo non consumato

Durante la reazione. Biodiesel e glicerolo vengono separati per centrifugazione; durante questa fase è aggiunto acido solforico per rimuovere gli eventuali acidi grassi rimasti ancora liberi. Il prodotto greggio viene quindi risciacquato con acqua per eliminare ogni impurità residua di glicerolo, metanolo o altri reagenti chimici. Il prodotto finale è biodiesel di qualità utilizzabile.

Per la produzione di 1.000 kg di biodiesel sono necessari 1.015 kg di olio vegetale, 110 kg di metanolo, 6 kg di catalizzatore e 6 kg di acido solforico; 100 kg di glicerolo restano come prodotto secondario della reazione. Il glicerolo può essere purificato per l'uso in altre applicazioni, in particolare nell'industria cosmetica e farmaceutica.



Il Biodiesel può essere usato puro o miscelato. La miscela più comune è: 5% biodiesel, 95% diesel. Una miscela al di sopra del 5% può compromettere la garanzia del prodotto. Una miscela al di sopra del 30% può richiedere modifiche al motore: il rischio per alcuni modelli è il deterioramento degli anelli di tenuta e il blocco degli iniettori

BIODISEL COME CARBURANTE

Il biodiesel ha proprietà chimiche e fisiche simili a quelle del carburante diesel di origine minerale. Esso può essere impiegato nei motori diesel già in funzione con alcune modifiche al motore e al sistema di carburazione, in alcuni casi anche senza alcuna modifica.

Il potere calorifico del biodiesel non dipende dalla materia prima dalla quale esso è prodotto. Nel biodiesel B100 il potere calorifico è inferiore al 10% rispetto al diesel minerale, nei confronti del quale questa rappresenta anche la sua differenza principale. Il biodiesel è anche leggermente più pesante. Il minore potere calorifico si riflette in una perdita di prestazione in termini di potenza economica, facendo registrare consumi più elevati o un chilometraggio inferiore, con differenze tra il 5 e il 10% rispetto al diesel convenzionale.

Oltre al contenuto energetico, occorre considerare numerosi altri aspetti pratici relativi all'impiego del biodiesel. Il biodiesel è un solvente organico aggressivo e può arrecare danni alle parti del motori con le quali entra in contatto, in particolare le pompe di iniezione, gli ugelli e i tubi del combustibile. Il biodiesel può indebolire e logorare alcuni tipi di composti di gomma che si trovano nelle pompe e nelle guarnizioni, causandone il deterioramento fino al punto di renderle inutilizzabili. Il biodiesel può anche formare sedimenti se entra in contatto con il rame e le sue leghe (ottone, bronzo) o con piombo, stagno o zinco, cioè con superfici zincate. Dopo un certo periodo i sedimenti possono anche causare l'occlusione dei filtri. Tutte le parti del sistema di alimentazione a contatto con il carburante devono per questo essere approvate per l'uso del biodiesel. Un numero crescente di nuove vetture diesel sono compatibili con il B100.

Il biodiesel può sciogliere e dissolvere sedimenti depositati dal diesel convenzionale nel serbatoio e nel sistema di alimentazione. Questi devono pertanto essere puliti prima di fare uso di biodiesel puro. In generale, quando un'auto viene alimentata a biodiesel, si raccomanda di controllare con regolarità i filtri del carburante.

Il diesel convenzionale e il biodiesel hanno proprietà molto differenti alle basse temperature. Il biodiesel congela a temperature più elevate rispetto alla maggior parte dei diesel minerali, inizia a intorbidire intorno a 2 °C e può condensare perfino alla temperatura di 15 °C. Già a -6 °C il biodiesel forma cristalli che possono ostruire il filtro del carburante. Non appena il biodiesel inizia a gelificare la sua viscosità aumenta a livelli molto superiori rispetto al diesel convenzionale, cosa che può portare al sovraccarico della pompa e del sistema di iniezione del carburante.

Questi problemi riguardano solo l'uso di biodiesel puro o di miscele in elevate proporzioni. Per miscele a basso contenuto di biodiesel, B5 o B10, fino a oggi sono stati rilevati pochi inconvenienti. Le proprietà del biodiesel alle basse temperature vengono per lo più corrette tramite l'uso di additivi in modo da rispettare le specifiche. In confronto, l'olio vegetale puro è ancora più viscoso e anche in climi temperati potrebbero essere necessari tubi di alimentazione e serbatoi riscaldati.

Il biodiesel si caratterizza per una serie di proprietà positive. L'elevato indice di cetano aiuta a migliorare le prestazioni del motore. L'ossigeno contenuto nel biodiesel contribuisce a una combustione più completa e quindi alla riduzione di emissioni di monossido di carbonio. Anche l'assenza di zolfo si riflette in gas di scarico più puliti e privi di SOx. Per via delle migliori proprietà lubrificanti del biodiesel rispetto al diesel convenzionale, si usa talvolta miscelare l'1-2% di biodiesel a quest'ultimo in modo da ridurre l'usura del motore.

STANDARD PER IL BIODIESEL

Un passo importante per contribuire alla diffusione del biodiesel è la definizione di standard di riferimento per produttori, costruttori di motori, consumatori e punti di vendita. Due aspetti sono di particolare rilevanza. In primo luogo le proprietà del carburante devono essere di validità generale, non riferirsi solo a un tipo particolare di materia prima, olio o grasso, impiegata per produrre il biodiesel. Inoltre le proprietà materiali che compongono un motore devono essere ben definite, soprattutto in relazione al comportamento aggressivo del biodiesel su parti in metallo e plastica usate nei motori convenzionali.

Gli standard per il biodiesel sono stati definiti anzitutto in Europa e negli USA e precisano i requisiti per diverse proprietà del carburante insieme alle relative procedure di controllo. Il primo standard per biodiesel fu emanato nel 1991 dall'Osterreichisches Normungsinstitut (Istituto Austriaco per la standardizzazione) con la denominazione ON C 1190 per RME (rapeseed oil methylester, metilesterè di olio di colza). Come indica il nome, questo biodiesel era ricavato da una materia prima esplicitamente indicata. Lo standard successivo ON C 1191, del luglio 1997, per il metilestere di acido grasso (FAME), è stato invece la prima specifica di proprietà del biodiesel senza riferimento alla fonte di materia prima. Altri standard sono stati in seguito definiti in altri paesi, in generale per il FAME, o più specificatamente per i VOME (vegetable oil methylester, metilestere di olio vegetale); questi standard sono molto simili e talvolta coincidono quasi per intero. Lo sviluppo più recente riguarda lo standard europeo EN 14214, sul biodiesel, pubblicato nel 2003 e valido in tutta Europa. Tuttavia, per alcune materie prime il biodiesel prodotto non rispetta in pieno le specifiche generiche e resta pertanto in pratica una certa dipendenza dal tipo di carica iniziale.

IMPATTO AMBIENTALE DEL BIODIESEL

Il biodiesel non è nocivo per l'ambiente. Grazie agli atomi di ossigeno nella sua struttura, il biodiesel brucia in modo più completo del diesel convenzionale, così da ridurre di circa la metà composti che risultano dalla combustione incompleta: monossido di carbonio, idrocarburi incombusti e articolato. Le emissioni di ossidi di zolfo sono certamente evitate poiché il biodiesel non contiene questo elemento. Per le miscele con diesel minerale, le riduzioni nelle emissioni sono proporzionali alla frazione di biodiesel. D'altro lato il biodiesel può favorire l'aumento delle emissioni di ossidi di azoto (NOx) in molti motori. Dato



che il biodiesel non contiene azoto, l'elemento proviene dall'aria e la formazione di NOx è legata alle condizioni di combustione nel motore.

La riduzione delle emissioni inquinanti è particolarmente importante in ambienti di lavoro chiusi e con ricambio d'aria limitato, come ad esempio le miniere, dove siano utilizzati motori diesel: in questi casi il biodiesel può contribuire a ridurre le emissioni nocive per la salute. La combustione del biodiesel è accompagnata da un odore che ricorda quello delle patatine fritte (o, secondo alcuni, di olio di cottura bruciato) ed è solo questione di gusti personali il come tale odore viene percepito. In ambienti chiusi si raccomanda in ogni caso di utilizzare catalizzatori ossidanti per ridurre il livello degli odori; questi catalizzatori riducono anche la concentrazione di CO e di idrocarburi nei gas combusti.

L'impatto ambientale nella produzione di biodiesel è associato all'uso del suolo, al raccolto e alla lavorazione dell'olio vegetale. Una certa quantità di combustibili è necessaria per la produzione del biodiesel, in particolare il gas naturale è necessario come materia prima per la produzione di metanolo, e di fertilizzanti. Inoltre grandi quantità di acqua sono richieste per l'irrigazione delle colture, e acqua è necessaria anche per lavare il prodotto finale dal glicerolo, metanolo e dal catalizzatore nel processo di produzione del biodiesel.

ECONOMIA DELLA PRODUZIONE DI BIODIESEL

Il parametro principale nell'economia di produzione del biodiesel riguarda il costo della materia prima. Negli Stati Uniti il biodiesel si ricava per la maggior parte dall'olio di semi di soia, ma in parte anche dall'olio di cottura riciclato dei ristoranti. In Europa il biodiesel viene ottenuto prevalentemente dall'olio di colza, ma anche qui si stanno costituendo reti per la raccolta e il riutilizzo degli oli di cottura, anche a livello domestico, in questo campo i paesi di lingua tedesca sono all'avanguardia.

L'economicità legata all'uso del biodiesel può essere valutata alla luce di tutte le variabili nella catena di valore, dal costo del terreno alla resa della semina sul campo, al fabbisogno di acqua, di forza lavoro e per il processo di produzione. Una diversa metodologia per valutare l'economicità della produzione e dell'uso di biodiesel è stata utilizzata in uno studio del Department of Energy (DOE). In questo studio è stato esaminato il bilancio energetico complessivo, considerando tutti i flussi di energia di origine fossile necessari per coltivazione e raccolto e per la conseguente lavorazione del biodiesel. Secondo questo studio sono necessarie 0,31 unità di energia fossile per produrre un'unità di biodiesel, che, rovesciando i termini, può essere considerato anche come un fattore di moltiplicazione pari a 3,2 sul combustibile fossile. In confronto, circa il 15% dell'energia primaria va persa nella produzione del diesel convenzionale e fino al 20% per la benzina.

La European Biomass Industry Association indica per l'Italia un potenziale di produzione di 1023 litri/ettaro di biodiesel della colza e 1156 l/ha con il girasole; il costo del biodiesel alla distribuzione è stimato in circa 0,74 €/l come media per l'intera UE-25, senza includere la componente fiscale. Nel 2003 in Italia sono state prodotte 273.000 t di biodiesel, il 18% dell'intera produzione UE-25, 1.504.000 t.

Più energia per i nostri motori, più rispetto per l'ambiente e per il clima.

La riduzione del gas serra.

Ogni volta che sostituiamo un kg di gasolio con 1 kg di biodiesel riduciamo di 2,5 kg la CO₂ immessa in atmosfera.

Il Biodiesel è una fonte di energia rinnovabile perché l'anidride carbonica che fuoriesce dai tubi di scarico è già stata assorbita dalla coltivazione delle oleaginose da cui il Biodiesel deriva. Il bilancio della CO₂ è in pratica nullo con un vantaggio per la lotta ai cambiamenti climatici.

Il bilancio energetico.

Il bilancio energetico del Biodiesel è assolutamente positivo. Ogni unità di energia introdotta per produrre biodiesel restituisce 2,5 unità di energia nella combustione.

Il resto è regalato dal sole, fonte inesauribile che fornisce in modo gratuito l'energia necessaria alla coltivazione delle oleaginose.



Le Direttive della Commissione Europea 30/2003 e 2003/96 vincolano gli Stati Membri a sostituire il 5,75% in contenuto energetico (circa 6,5% in volume) dei carburanti per autotrazione (benzina e gasolio) con biocarburanti entro il 2010. Tutti i Paesi Europei tra cui l'Italia si stanno adeguando al raggiungimento di questo obiettivo con interventi legislativi come la miscelazione obbligatoria di Biodiesel in gasolio e interventi fiscali per rendere possibile una sempre maggiore introduzione del Biodiesel nel mercato.

EU BIOMASS ACTION PLAN fissa i target obbligatori di produzione di energia da biomasse e di riduzione della CO₂ emessa in atmosfera. In questo contesto viene imposta una introduzione obbligatoria del 10% di biocombustibili in contenuto energetico (tra cui il biodiesel) rispetto al totale dei combustibili per autotrazione entro il 2020.

Il grasso usato nelle frittture che non viene raccolto può finire nelle vie di scarico inquinando l'ambiente o riutilizzato nella catena alimentare umana o animali. Stiamo parlando principalmente dell'olio, o del burro, usato dopo la frittura: il residuo (rifiuto) è solitamente un fluido viscoso e denso, di colore da giallo a rosso-bruno e odore abbastanza sgradevole.

Dopo la frittura, l'olio alimentare modifica la sua struttura polimerica originaria, si ossida e assorbe le sostanze inquinanti dalla carbonizzazione dei residui alimentari. La densità aumenta col grado di ossidazione, ma rimane normalmente inferiore a 1.000 g/dm³, e questo comporta il galleggiamento del residuo sull'acqua, quando viene scaricato in fognatura o sversato in un corpo idrico ed è per questo



motivo che gli oli alimentari esausti sono possibile causa di inquinamento ambientale e del cattivo funzionamento degli impianti di depurazione laddove esistenti.

Nei distretti turistici come quello del litorale di Roma l'utilizzo di olii e grassi fritti nei ristoranti e gli alberghi è costante per tutto l'anno grazie anche alla vicinanza con la città di Roma, fonte di un flusso di clientela pressoché costante per tutto l'arco dell'anno.

Il recente D.Lgs. 152/2006 (legge quadro dell'ambiente) nella sua parte quarta, e precisamente all'art. 233, obbliga tutti gli operatori della filiera degli oli e grassi alimentari esausti, quindi tutte le aziende sono coinvolte dai produttori ai trasportatori ai recuperatori finali, a costituire uno o più consorzi per assicurare la corretta gestione degli stessi

Tutte le aziende (ristoranti, pasticcerie, mense, industrie alimentari, ecc.) che producono e quindi detengono oli e grassi alimentari esausti nei loro locali sono obbligati a stoccare gli stessi in appositi contenitori conformi alle disposizioni vigenti in materia di smaltimento/recupero ed inoltre sono obbligate a conferirli a consorzi direttamente o mediante consegna a soggetti incaricati dai consorzi. Le aziende che non stoccano gli oli e grassi alimentari esausti in appositi contenitori e non li conferiscono ai consorzi direttamente o mediante consegna a soggetti da loro incaricati sono soggette, in caso di controlli, a multe da EUR. 270,00 a EUR. 1.550,00 (articolo 256, comma 7, Dlgs 152/2006).

Gli adempimenti a carico delle aziende dipendono dal tipo di lavorazione e/o di attività specifica di ogni azienda (ciclo lavorativo) da cui scaturiscono oli alimentari usati.

AZIENDE ARTIGIANE O INDUSTRIALI.

Senza alcuna esclusione tutte le aziende artigiane o industriali che producono, e quindi detengono, oli e grassi alimentari esausti devono inoltre annotare periodicamente su apposito registro di carico/scarico rifiuti le quantità degli stessi derivanti dalla propria attività (art. 190 comma 1,3,4,6 del D.Lgs 152/2006) : la mancata tenuta di tale registro da parte di questa tipologia di aziende è sanzionata dall'art. 258 comma 2 del D.Lgs 152/2006 da un minimo di EUR. 2.600,00 ad un massimo di EUR. 15.500,00. Devono inoltre dimostrare di stoccare adeguatamente gli oli alimentari usati e di averli consegnati periodicamente (almeno una volta all'anno) a soggetti autorizzati al trasporto e collegati ad uno dei consorzi italiani esistenti.

AZIENDE COMMERCIALI O DI SERVIZIO.

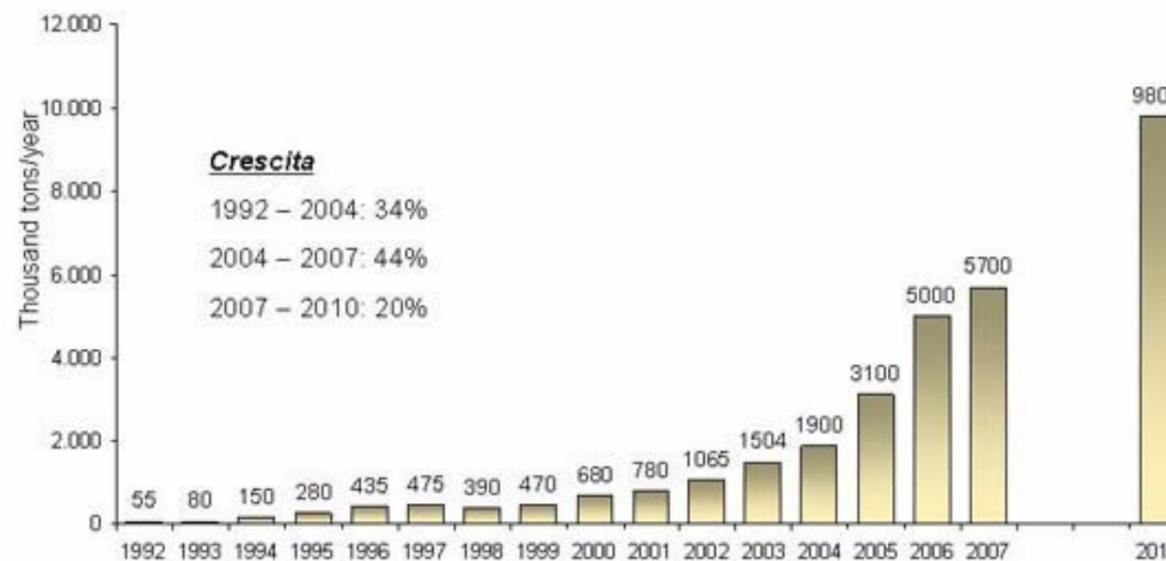
Le aziende del commercio e dei servizi non hanno l'obbligo di tenere alcun registro di carico/scarico rifiuti; devono solo dimostrare di stoccare adeguatamente gli oli alimentari usati e di averli consegnati periodicamente (almeno una volta all'anno) a soggetti autorizzati al trasporto e collegati ad uno dei consorzi italiani esistenti.

Il PSAC a tal proposito propone la programmazione di un impianto di BIORAFFINERIA destinata alla produzione di biodiesel utilizzando proprio olii e grassi fritti di recupero, in un primo momento dal

comparto della ristorazione e, per il lungo periodo dalle fonti residenziali che costituiscono oltre il 70% del totale degli olii alimentari.

La stessa Bioraffineria potrà provvedere parallelamente alla produzione di bioetanolo da biomassa di scarto della filiera agricolo-zootecnica (principalmente da trinciato di mais).

Sviluppo della produzione di Biodiesel in Europa



Source: Euroobserver, July 2006; BAH Analysis, EBB

L'OLIO VEGETALE DA FRITTURA

In Italia vengono, ogni anno, immessi al consumo (direttamente come olio alimentare o perché presente in altri alimenti) 1.400.000.000 di chili (1.400.000 ton) di olio vegetale per un consumo medio pro capite di circa 25 Kg. annui (fonte Ministero della Sanità). Di questa quantità si stima un residuo non utilizzato pari a circa il 20%. Ci troviamo quindi di fronte ad oltre 280 milioni di chili (280 mila ton.) di olio vegetale usato, circa 5 Kg. a testa, che ogni anno "restituiamo" all'ambiente, in gran parte sotto forma di residuo di frittura e quindi "ricco" di sostanze inquinanti.

Diversi sono i lavori sperimentali di ricercatori italiani e stranieri volti a studiare la dinamica delle reazioni sia termiche che ossidative e la qualità e quantità delle sostanze più o meno tossiche che si producono durante la frittura dei cibi.

L'olio vegetale, infatti, portato alle alte temperature necessarie alla frittura, modifica la sua struttura. Una complessa serie di reazioni conducono alla formazione di numerosi prodotti di ossidazione e un gran numero di prodotti di decomposizione sia volatili che non volatili. I prodotti volatili vengono perduti durante la frittura, quelli non volatili si accumulano nell'olio per cui quest'ultimo dopo un certo numero di



riscaldamenti, lo si deve considerare deteriorato e in più ha assorbito le sostanze inquinanti derivanti dalla carbonizzazione dei residui alimentari.

Le trasformazioni summenzionate hanno anche effetti percettibili come difetti nell'odore e nel sapore, imbrunimento del colore, aumento della viscosità, abbassamento del punto di fumo, formazione di schiuma, ecc. direttamente in rapporto con lo stato di degradazione dell'olio stesso.

Ne deriva una sostanza che ha praticamente perso tutto della originale purezza e genuinità, e che è diventata un grave pericolo se dispersa nell'ambiente.

L'olio che penetra nel sottosuolo si deposita con un film sottilissimo attorno alle particelle di terra e forma così uno strato di sbarramento tra le particelle stesse, l'acqua e le radici capillari delle piante, impedendo l'assunzione delle sostanze nutritive. Se l'olio raggiunge lo specchio della falda freatica forma sopra lo stesso uno strato con spessore 3-5 cm. che si sposta con la falda verso valle; in tal modo può raggiungere pozzi di acqua potabile anche molto lontani, rendendoli inutilizzabili; infatti un litro d'olio mescolato a un milione di litri d'acqua basta per alterare il gusto in limiti incompatibili con la potabilità.

L'olio che invece raggiunge qualsiasi specchio d'acqua superficiale può andare a formare una sottile pellicola impermeabile che impedisce l'ossigenazione e compromette l'esistenza della flora e della fauna. È impressionante pensare che un solo chilo di olio usato è sufficiente per coprire con questa pellicola una superficie di 1000 metri quadrati.

Lo smaltimento di questa enorme quantità di residuo oleoso provoca inconvenienti anche laddove esistono impianti fognari adeguati, perché può pregiudicare il corretto funzionamento dei depuratori (influenzano negativamente i trattamenti biologici) e comunque lo rendono diseconomico, infatti nella fase preliminare del trattamento si rende necessario la realizzazione di appositi disoleatori, basati sul principio della flottazione per separare sotto forma di materiale galleggiante gli oli e i grassi presenti nei liquami.

Solo un corretto e controllato smaltimento dell'olio vegetale usato può quindi garantire la salvaguardia dell'ambiente.

UNA FONTE DI RISPARMIO ENERGETICO

Come molti altri residui anche l'olio vegetale usato può rappresentare, se raccolto in modo differenziato dagli altri rifiuti, oltre che vantaggi di carattere ambientale anche una fonte di risparmio energetico perché è possibile dopo corretti processi di rigenerazione, un suo riutilizzo industriale.

L'olio vegetale usato, raccolto da aziende raccoglitrice autorizzate in contenitori adatti allo stoccaggio e al trasporto viene avviato alle aziende di rigenerazione.

Qui si procede alla fase di grigliatura per separare le parti solide, in seguito stoccate e poi trattate. Successivamente il processo di rigenerazione continua portando il residuo ad una temperatura di circa 70 gradi e convogliandolo in speciali "agitatori a serpentina" o "centrifughe", separato dall'acqua e da altre sostanze presenti e quindi raffreddato. Le acque così ottenute a loro volta vengono depurate.

Quindi vengono aggiunti degli additivi e sono filtrate le sostanze carboniose.

Il materiale ottenuto viene sottoposto a trattamento termico per togliere gli acidi volatili, presenti in percentuali minime, ma responsabili dei cattivi odori dei prodotti trattati.

Il derivato di questa lavorazione, in relazione al grado di purezza e trasparenza raggiunto, può essere variamente riutilizzato, ad esempio, come base (fino al 20-30%) per olio lubrificante minerale, o avviato alla produzione di emulsionanti per asfalti e bitumi stradali.

Da un chilo di olio vegetale usato si ricavano 0,8 chili di base lubrificante rigenerata: un risparmio energetico non trascurabile se si pensa che l'alternativa al prodotto rigenerato sarebbe costituita da olio minerale sintetico derivante da prodotti petroliferi.

Il 20% di residuo che deriva dalla rigenerazione viene utilizzato in impianti adatti a farne usi industriali come ad esempio la produzione di mastici, distaccanti per casseforme di cemento, inchiostri da stampa e saponi industriali, inoltre attraverso controlli adeguati e sofisticati cicli di rigenerazione, può essere anche riutilizzato nella mangimistica animale.

Negli ultimi anni in Italia quasi l'80% del prodotto rigenerato dall'olio vegetale usato è stato riutilizzato in mangimistica animale fino a maggio 2001 quando è scoppiato lo scandalo dei polli alla diossina in Belgio. In Belgio già nel gennaio-febbraio 1999 alcuni tecnici avevano scoperto che negli allevamenti intensivi di polli e galline nascevano delle uova senza guscio, analizzando le galline era stato scoperto che avevano una percentuale altissima di diossina. Il governo belga ha tenuto nascosto tutto fino a giugno 1999 quando è scoppiato lo scandalo.

Secondo gli esperti, dopo opportune analisi, l'origine dell'inquinamento da diossina nelle uova e nelle carni avicole andrebbe ricercato nell'impiego di mangime addizionato a grassi derivanti dall'olio di rosticceria, ripetutamente e scorrettamente utilizzato. Sotto accusa sarebbe in particolare il sistema di raccolta differenziata degli oli di frittura praticato in Belgio. Di conseguenza è possibile che nei contenitori destinati a raccogliere oli alimentari siano stati gettati oli minerali, possibile fonte di contaminazione. La diossina non può trovarsi in alcun modo negli oli di frittura, né tanto meno può essere contenuta nelle farine animali se per fare queste vengono usati solo grassi e ossa animali ed oli vegetali. Nonostante in Italia la raccolta avvenga con un sistema porta a porta basato su convenzioni tra le ditte raccoglitrice e i produttori di oli vegetali usati e quindi si possa controllare l'origine del prodotto, i mangimifici italiani hanno deciso di non utilizzare più farine animali addizionate con oli vegetali usati.

In parte è sorto il problema dello smaltimento, del recupero e del riutilizzo dell'olio in quanto enorme era il quantitativo utilizzato dalle aziende di trasformazione in farine ed è stato deciso di usarlo per la trasformazione in bio-diesel, progetto che era già in fase di sperimentazione e che ora utilizza la maggior parte dell'olio usato.

LAVORAZIONE DELL'OLIO USATO

All'arrivo del rifiuto in stabilimento vengono fatti i controlli di qualità e le analisi di routine, poi viene fatta una purificazione ed eliminazione degli odori e la winterizzazione necessaria per uso come bio-diesel.



Questo procedimento serve ad abbassare la temperatura a cui il prodotto è ancora in grado di scorrere (cioè è ancora liquido) e viene portato il punto di scorrimento a $-6^{\circ} \text{C}^{\circ}$.

La successiva lavorazione consiste in una transesterificazione con alcool metilico dopo di che è pronto il Bio-diesel composta da esteri metilici degli acidi grassi vegetali.

Due elementi di importante considerazione:

- l'elevatissimo potere inquinante di una sostanza come l'olio vegetale usato che, proprio per la sua natura di "liquido", è certamente più insidioso di altri rifiuti, perché più facilmente smaltibile in modo improprio,
- si tengano in considerazione le seguenti stime:
 - 70 milioni di litri di olio usato prodotti dalla ristorazione,
 - 5 milioni di litri smaltiti attraverso le aziende consorziate,
 - 5 milioni di litri smaltiti attraverso altre aziende autorizzate,
 quindi ci sono circa 60 milioni di litri o che non vengono smaltiti o che se lo sono non si conosce per buona parte percorso e destinazione.

Il sospetto forte è che, in assenza di un monitoraggio ed di un controllo sistematico, molto di quest'olio usato possa essere illecitamente avviato verso un riutilizzo nel settore alimentare.

Sono elementi sufficienti a far ritenere che il settore necessita di un'attenta regolamentazione.

I più che soddisfacenti risultati ottenuti in questi anni dal Consorzio Obbligatorio che si occupa della raccolta degli oli minerali esausti, sia pur valutando con attenzione le differenze tra i due rifiuti rafforza la convinzione che anche la strada più efficace da percorrere per olio vegetale sia analoga. Ed infatti con il DLGS n. 22 del 05 febbraio 1997 è stato istituito il Consorzio Obbligatorio degli Oli Vegetali esausti che avrà il compito di organizzare e di controllare che la raccolta e lo smaltimento dell'olio usato sia fatta, su tutto il territorio nazionale, nella piena osservanza delle leggi vigenti.

PROGETTO PILOTA DI RACCOLTA DIFFERENZIATA DEGLI OLII

L'olio vegetale usato prodotto dagli operatori della ristorazione (ristoranti, pizzerie, mense, ecc.) non è che una parte, anche se significativa, della quantità totale.

L'altra enorme fonte di dispersione nell'ambiente di olio vegetale usato, è quella prodotta dall'olio riversato negli impianti fognari come rifiuto domestico. Sono quantità singolarmente poco significative, ma incredibilmente grandi considerate nella loro globalità: 210 milioni di litri all'anno, pari a circa 3,8 Kg. ad abitante.

Raccogliere anche questo olio è però un'impresa difficilissima che diventa impossibile se non si riesce ad attivare la collaborazione di ogni cittadino e delle amministrazioni locali e perché ciò avvenga è fondamentale che ci sia informazione e consapevolezza.

L'organizzazione di un servizio di raccolta capillare fin dall'ambito domestico consentirebbe di recuperare anche questa ingente quantità di olio attualmente versato nei lavandini.

Di concerto, ogni singolo produttore domestico, oltre che a prestare anch'egli un'opera di sensibilizzazione, dovrebbe impegnarsi a conferire l'olio esausto presso appositi contenitori dislocati in spazi messi a disposizione dall'ente pubblico e/o dalle attività commerciali.

Lodevoli iniziative sono già partite in alcune città, isole ecologiche a Macerata, ed altri luoghi sono in fase di avvio. La possibile confusione però tra le tipologie olio minerale e olio vegetale, per la quale detti rifiuti possano essere erroneamente miscelati, causando un vero e proprio problema di smaltimento per l'impossibilità del loro riutilizzo, impone che i contenitori vengano posizionati in appositi spazi controllati. Questo forse, insieme ad una certa inerzia degli enti locali e ad un investimento non supportato dai quantitativi inizialmente recuperabili dalla produzione domestica è stato uno dei limiti incontrati fino ad oggi al decollo di un piano di raccolta organico che coinvolgesse tutti i cittadini, i quali attualmente, anche se armati di buon volontà, non sanno dove o come conferire la loro più o meno piccola ma significativa quantità di rifiuto.

A nostro avviso diverse possono essere le iniziative percorribili atte a coinvolgere tutti gli organi istituzionali ed i singoli cittadini.

Le Regioni, per rilanciare la raccolta differenziata degli oli vegetali usati e contrastare questa massiccia dispersione potrebbero introdurre una propria normativa specifica.

I Comuni dovrebbero prevedere nei loro regolamenti le modalità del servizio di raccolta differenziata con la definizione delle aree nelle quali ogni singolo cittadino può conferire i propri contenitori possibilmente di plastica ed i sostegni economici da prevedere per nuovi progetti. Dette aree possono essere individuate in spazi comunali (isole ecologiche) o privati (condomini, aree commerciali, scuole, parrocchie).

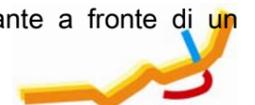
Importante comunque si rivelerà l'opera di tutti coloro che vedono in questa iniziativa un vero contributo alla salvaguardia dell'ambiente contribuendo a sensibilizzare, promuovere e favorire presso tutte le amministrazioni, l'istituzione del servizio di raccolta differenziata degli oli vegetali usati.

Siamo ancora ai primi passi, ma queste proposte, anche in virtù del neonato Consorzio Nazionale Obbligatorio, va certamente nella direzione giusta, va verso la definizione di un progetto ed un investimento impegnativo che siano adeguati a risolvere un problema così rilevante per la salvaguardia dell'ambiente.

CAPACITÀ DELLA BIORAFFINERIA

IMPIANTO capace di trasformare in Bio-EtanoLo 300.000 t/anno di qualsiasi tipo di prodotto purchè di origine cellulosica.

In termini economici, un impianto dimensionato per convertire in Bioetanolo (96.000.000 lt/anno di benzina equivalente) mediante fermentazione in continuo con soluzione acquosa, una quantità di materie prime pari a 300.000 t/anno di origine cellulosica, potrebbe essere reso funzionante a fronte di un



investimento di circa 40.000.000 Euro, per la costruzione vera e propria dell'impianto e 5.000.000 Euro per la fase ingegneristica presente la prima volta dal momento della progettazione fino all'avviamento in produzione dello stesso. Lo stesso impianto necessiterebbe di un'area di circa 30.000/40.000 mq.

La forza lavoro impiegata all'interno dell'impianto per renderlo funzionante sui 3 turni nelle aree operative 24 su 24 ore e per un periodo di almeno 330 gg/anno, assommerebbe a circa 60 persone.

I costi di produzione e di gestione dell'impianto, tenendo conto degli ammortamenti spalmati in un arco di 10 anni possono essere valutati a circa 28.000.000 Euro/anno.

Il ricavo ottenibile dalla vendita della produzione di Bioetanolo, tenuto conto dello stesso carico di imposte presenti sul litro di benzina equivalente assommerebbe a circa 13.632.000 Euro/anno. L'utile lordo sarebbe quindi pari a circa 12.896.000 Euro/anno.

La defiscalizzazione già deliberata, ma non ancora operativa, renderebbe disponibili ulteriori 0,14 €/litro, che rapportati alla produzione di 32.000.000 litri di benzina equivalente all'anno, darebbero origine ad un extra utile lordo di 4.454.000 Euro/anno.

Il Cipe (Comitato interministeriale per la Programmazione Economica) già nel 1999 ha manifestato un particolare interesse verso la filiera dei biocombustibili BIOETANOLO e BIODIESEL, al fine di dare delle risposte praticabili e in tempi ridotti per poter contenere entro limiti accettabili l'inquinamento causato dai combustibili di origine fossile usati per i trasporti, presente soprattutto nelle grandi città. Il traffico stradale è responsabile per il:

- 93% delle emissioni di ossido di carbonio
- 60% di quelle di idrocarburi e ossidi di azoto
- 12% di anidride carbonica

I Biocombustibili per contro:

- Sono di origine vegetale e quindi non contribuiscono ad incrementare l'emissione di anidride carbonica in atmosfera
- Non contengono zolfo
- Contengono nella loro molecola ossigeno consentendo una significativa riduzione delle emissioni di ossido di carbonio e di composti incombusti
- Evitano l'emissione di altre sostanze nocive (benzene ecc) associate alla combustione di combustibili fossili per autotrazione
- Sono totalmente biodegradabili

L'etanolo può essere miscelato, in percentuali variabili direttamente nella benzina in osservanza alle normative locali: Brasile 20% e oltre; USA 5,7÷10%; UE 5,75%.

L'alternativa più valida all'impiego diretto dell'etanolo è quella di porlo in sintesi chimica con l'isobutene a creare l'ETBE (etere etilbutilico) derivato alto ottanico con finalità antidetonanti, che permette di aumentare il tasso di compressione e di fatto l'efficacia del motore. In quanto etere inoltre contiene ossigeno nella molecola, che gli consente di contribuire a migliorare le emissioni veicolari degli agenti inquinanti.

BIOETANOLO DA BIOMASSE LIGNOCELLULOSICHE

I trasporti rappresentano un settore che produce ricadute su tutto il sistema economico, pertanto i biocarburanti liquidi, sostituiti del petrolio nei trasporti, rappresentano una grande priorità politica.

Attualmente il Bio-etanolo ricavato con processo enzimatico tradizionale attraverso la trasformazione del glucosio non è un prodotto in grado di affrontare il mercato con mezzi economici propri, in quanto il suo elevato costo di produzione e le materie prime coinvolte sono tali da richiedere una opportuna scelta strategica dei governi. Per contro le biomasse rinnovabili di origine lignocellulosica costituiscono una riserva energetica praticamente inesauribile molto più economica e disponibile da usarsi per la produzione dell'etanolo mediante il **metodo della fermentazione**.

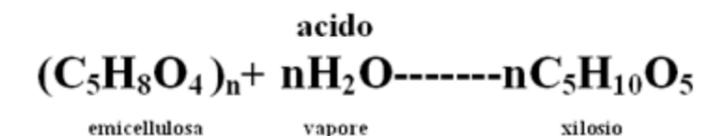
Rendere possibile la trasformazione enzimatica contemporanea della cellulosa e della emicellulosa, componenti fondamentali di questo tipo di biomasse, equivarrebbe a risolvere in maniera definitiva tutta la problematica di carattere economico che fino ad oggi ha limitato a valori irrisori l'uso del bio-etanolo per autotrazione.

La quasi totalità degli zuccheri fermentabili sarà ricavata disgregando mediante:

ESPLOSIONE DI VAPORE



PRETRATTAMENTO ACIDO



Il rivestimento di emicellulosa e di lignina che circonda la cellulosa delle biomasse, derivanti da:

- la paglia di riso e di frumento
- la bagasse della canna da zucchero
- lo stelo del mais
- le foglie dell'involucro della pannocchia
- il legno dolce
- il legno duro
- la segatura del legno
- l'erba e le ramaglie in genere





- i residui di coltivazioni agricole
- le eccedenze di coltivazioni agricole
- i residui di coltivazioni forestali
- i rifiuti urbani (cartacei e cartonaggi in genere o comunque ad alto contenuto celluloso)
- i rifiuti industriali (come cascami cartacei di laminatoi di cartiere)
- le colture agricole mirate, ad alto contenuto celluloso (canapa, miscanthus, panicum virgatum o *switchgrass* ecc)
- le colture boschive mirate

con il fine di ridurre la dimensione.

Tutte queste biomasse conterranno per 2/3 della massa cellulosa, emicellulosa e per l'ulteriore 1/3 lignina e proteine. **La cellulosa e l'emicellulosa saranno quindi trasformate in zuccheri per idrolisi enzimatica** ricavando come residuo una percentuale di lignina, elemento non fermentabile, che possedendo un contenuto energetico simile al carbone potrà essere impiegato come combustibile solido per dare energia alle varie fasi del processo produttivo.

Tali zuccheri cellulostici saranno contenuti in complessi carboidrati (polisaccaridi) costituiti da glucosio-D e da xilosio-D.

Economicamente, sarà essenziale che sia il glucosio che lo xilosio possano fermentare insieme al fine di ottenere etanolo da tutte le fonti rinnovabili citate insieme all'anidride carbonica elaborata dalla pianta durante il processo di fotosintesi.

I fermenti naturali come i SACCAROMICETI CERVISIE si sono dimostrati essere dei micro-organismi di uso sicuro (in quanto usati da sempre), efficaci e facili per produzioni industriali in larga scala di etanolo derivante da materie prime tradizionali come lo zucchero d'amido e di canna. La fermentazione degli zuccheri presenti in queste materie prime da luogo a glucosio e fruttosio. Tuttavia questi fermenti non sono in grado di metabolizzare lo xilosio, poiché non sono presenti alcuni enzimi responsabili della conversione dello xilosio in etanolo.

Il processo di trasformazione di materie prime tradizionali e non, adottato nell'impiantistica di cui in argomento, utilizzerà fermenti tipo SACCAROMICETI CERVISIE ricomposti, geneticamente modificati, che avranno il potere di cofermentare glucosio e xilosio contemporaneamente in etanolo.

Il risultato è stato ottenuto attraverso la clonazione di N.3 geni metabolizzanti dello xilosio, in particolare:

- Lo xilosio reductase XR
- Lo xilitolo deidrogenase XD
- Lo xilulokinase XK

che inseriti in un numero di copie multiple di XR, XD, e XK nel fermento tipo SACCAROMICETI lo hanno reso stabile essendosi integrati stabilmente all'interno dei cromosomi del fermento.

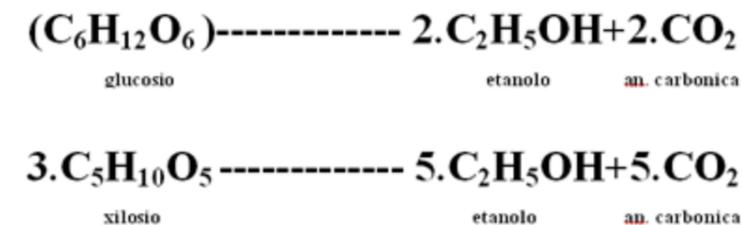
Pertanto, l'impiantistica in oggetto utilizzerà tali fermenti per la **cofermentazione** degli zuccheri derivanti da bio-masse lignocellulosiche in etanolo, con la possibilità prossima futura di integrare multiple coppie di geni all'interno dei cromosomi del fermento per produrre differenti sottoprodotti oltre all'etanolo, senza nessun limite relativamente alla tipologia degli stessi.

In questi ultimi anni sono stati eseguiti numerosissimi test di laboratorio applicati su 10 catene di fermenti ricombinati, tutti ad alta efficienza, per la trasformazione dello glucosio/xilosio in etanolo, 3 di essi si sono dimostrati essere i migliori al proposito, in particolare:

- 1400 (LNH-ST)
- 259 (LNH-ST)
- **424A** (LNH-ST) (già in uso a livello industriale dall'Aprile 2004, con rese di 320-340 lt di etanolo per tonnellata di residui di paglia utilizzati come materia prima. L'etanolo è già in vendita mischiato alla benzina da parte della raffineria della Petro-Canada in Montreal)

Questi 3 fermenti modificati sono capaci di produrre circa il 6% di etanolo in un tempo di 30/40 h partendo da 8% di glucosio e 4% di xilosio.

Fermento a DNA modificato cofermentante



NORMATIVA COMUNITARIA

Sulla scia del Protocollo di Kyoto il "Libro Bianco del 1997" sulle Fonti rinnovabili e il "Libro Verde del 2000" sulla Sicurezza delle fonti di approvvigionamento energetico hanno ribadito l'esigenza di favorire la promozione delle fonti rinnovabili e impegnano gli Stati membri a ridurre le proprie emissioni di gas serra. Entrambi i provvedimenti invitano gli Stati a realizzare l'obiettivo del **7% nell'impegno di carburanti di origine agricola entro il 2010 e del 20% entro il 2020** e a coprire con misure di ordine fiscale il differenziale di prezzo fra i biocarburanti e i prodotti di origine fossile. La direttiva sui Biocarburanti **2003/030/CE** esorta gli Stati membri a provvedere affinché una percentuale minima di biocarburanti sia immessa sui loro mercati e a definire degli obiettivi indicativi nazionali, fissando al **2%** la quota di mercato di riferimento per il **2005** e al **5,75%** quella per il **2010**. La direttiva **2003/96/CE** ristruttura il quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e sancisce, all'art.16, la possibilità per gli Stati dell'Unione di applicare esenzioni o riduzioni aliquote di imposta su una serie di prodotti tra cui l'alcool etilico.



NORMATIVA NAZIONALE

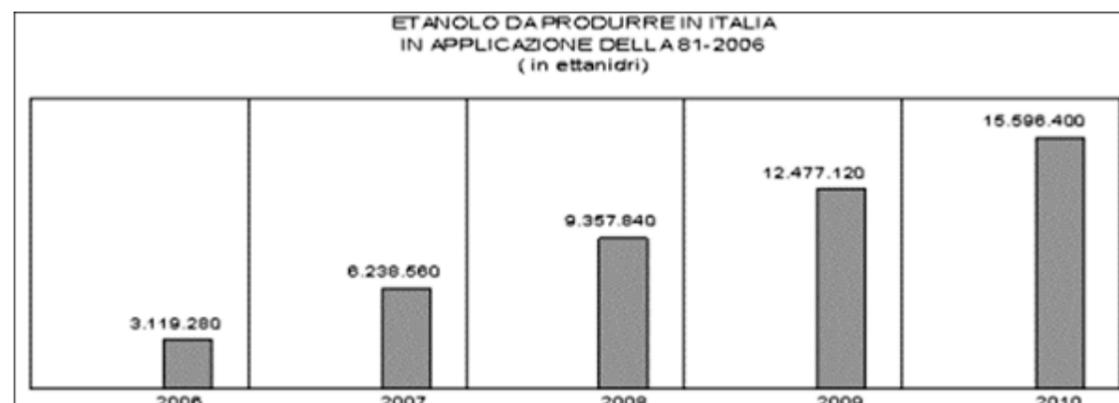
Il Programma nazionale per l'Energia Rinnovabile da Biomasse messo a punto dal Ministero delle Politiche Agricole indica quali dovrebbero essere le Linee guida in sintonia con il Libro Bianco e il Libro Verde della Commissione Europea.

L'**art.22 della legge 388/2000** (Finanziaria 2001) ha dato la possibilità di incrementare l'utilizzo di Fonti energetiche rinnovabili attraverso uno stanziamento di 45,5 milioni di euro, in termini di minor entrate per l'Erario, mirato a defiscalizzare parzialmente il Bioetanolo e l'ETBE. Il **Decreto del Ministero delle Finanze 96/2004, all'art.1 comma 1**, approva in via sperimentale per una durata di 3 anni, l'utilizzo come carburanti, da soli o in miscela, dei prodotti di seguito riportati:

- Bioetanolo derivato da prodotti di origine agricola
- Etere etilbutilico ETBE derivato da alcole di origine agricola
- Additivi e riformulati, prodotti da biomasse, utilizzati come additivi per benzine e per gasolio, escluso il biodiesel.

La **legge 30 dicembre 2004 n.311** (Finanziaria 2005) ha modificato quanto previsto nella finanziari del 2001 trasladando il progetto del bioetanolo al triennio 2005/2007 e, soprattutto allocando 219 milioni di euro per le agevolazioni fiscali. Questo stanziamento avrebbe dovuto consentire di produrre in 3 anni circa 3 milioni di ettolitri di etanolo agricolo (vinico, da barbabietole, da cereali) da destinare principalmente alla trasformazione in ETBE. Tuttavia a causa di intralci burocratici non è stato ancora prodotto un solo litro di bioetanolo a valere sugli stanziamenti della Finanziaria 2005.

L'**11 marzo 2006**, è stata emanata la **legge 81** che prevede l'obbligatorietà dell'integrazione nelle benzine di bioetanolo in percentuali crescenti. In particolare, in applicazione di tale legge, dovrebbero essere impegnati 3,1 milioni di ettolitri (310.000.000 lt) di bioetanolo nel 2006 e 15,6 milioni nel 2010 (1.560.000.000 lt).



Con la Finanziaria 2007 è stata ampliata la portata della **legge 81-2006** rendendo più razionale e realistico (**1% nel 2007 e 2% nel 2008**) l'obbligo di integrazione del bioetanolo nelle benzine (o meglio dei biocarburanti nei carburanti fossili) e rinnovando per un triennio la defiscalizzazione per il bioetanolo (per

73 milioni di euro l'anno). È stato altresì confermato la vigenza dell'ultimo anno di defiscalizzazione (il 2007) sancito dalla Finanziaria 2005.

Il quadro è quindi caratterizzato da un sistema misto tra defiscalizzazione e obblighi di integrazione.

PROCESSO TECNOLOGICO

Uno degli elementi essenziali per realizzare una produzione di etanolo cellulosico che sia efficiente ed economica è lo sviluppo di **Bio-raffinerie**. Il concetto di una Bio-raffineria è analogo a quello di una raffineria di petrolio dove la materia prima, il petrolio grezzo è convertito in carburanti e in sottoprodotti quali fertilizzanti e plastiche.

Nel caso di una Bio-raffineria, le biomasse vengono utilizzate come materie prime per produrre oltre al Bio-etanolo una serie di sottoprodotti con valenza economica quali mangimi, combustibili, prodotti chimici, polimeri, lubrificanti, adesivi, fertilizzanti e energia per uso interno.

Pur essendo simili alle raffinerie operanti con idrocarburi di origine fossile, le bio-raffinerie si differenziano dalle prime in quanto si troveranno ad operare con una grande varietà di materie prime. Conseguentemente esse richiederanno per lo meno nelle prime fasi del processo produttivo più linee di preparazione e trattamento prodotto, che confluiranno ad un certo punto del processo produttivo in un'unica linea (reattori di conversione cellulosica in zuccheri per idrolisi enzimatica)

L'impianto proposto tenendo conto della realtà agroforestale italiana sarà dimensionato per convertire per mezzo di enzimi di seconda generazione una quantità di biomassa pari a circa **500.000 t/anno** derivante da:

- Residui di coltivazioni agricole
- Residui di coltivazione forestale
- Eccedenze agricole temporanee ed occasionali
- Residui di lavorazione delle industrie agrarie e agroalimentari
- Coltivazioni ad-hoc (agricole – boschive)
- Rifiuti urbani cellulosici
- Rifiuti industriali cellulosici

Suddividibili secondo la loro natura in tre tipologie distinte:

- Materiali zuccherini - Materiali amidacei derivanti da coltivazioni o da eccedenze
- Materiali ligneocellulosici derivanti da coltivazioni ad hoc (agricole e/o boschive)
- Rifiuti urbani e industriali cellulosici





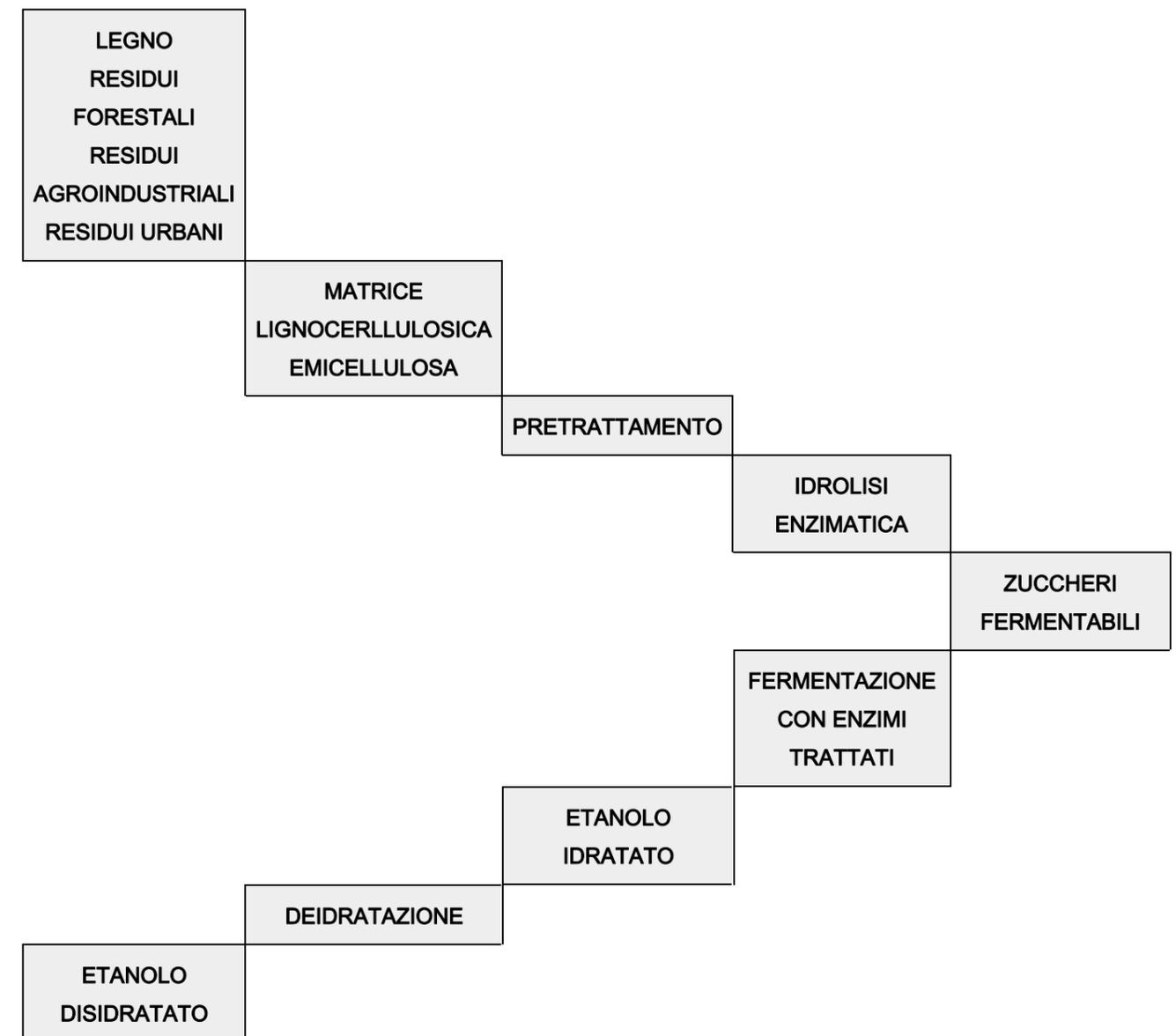
La carica enzimatica di seconda generazione utilizzata nella fermentazione in soluzione acquosa delle materie prime e in particolare per quelle di origine lignocellulosica sarà capace di far fermentare contemporaneamente sia il glucosio che lo xilosio.

L'impianto sarà capace di convertire almeno 500.000 t/anno di materie prime, sarà equipaggiato per poter operare in maniera Multipurpose sulle tre tipologie evidenziate e sarà costituito in breve dalle seguenti aree operative:

- Ricevimento materie prime
- Stoccaggio delle materie prime
- Sminuzzamento e spremitura
- Stoccaggio della biomassa
- Movimentazione e caricamento vasche di pretrattamento
- **Pretrattamento** delle materie prime
- Pompaggio, filtraggio, recupero elementi non convertibili
- Area reattori per la **trasformazione in zuccheri per idrolisi enzimatica**
- Area di **fermentazione con enzimi geneticamente modificati**
- Pompaggio, filtraggio, recupero elementi non trasformati in etanolo
- Impiantistica per la captazione del biossido di carbonio
- **Distillazione per rendere anidro il Bioetanolo**
- Filtraggio e pompaggio esteso
- Stoccaggio in serbatoi del prodotto finito
- Impiantistica pneumatica, idraulica, elettrica.
- Generatore di vapore per usi interni (pretrattamento biomasse cellulosiche)
- Captazione e trattamento fumi

CICLO PRODUTTIVO

Il ciclo dell'impianto potrebbe quindi essere sintetizzato come di seguito:



La resa di un impianto alimentato con 500.000 t/anno di materie prime suddivise secondo le tre tipologie di seguito evidenziate:

- 10% materie prime GLUCOSICHE
- 15% materie prime AMIDACEE
- 75% materie prime LIGNEOCELLULOSICHE



sarà pari a circa **160.000.000 lt/anno di benzina equivalente** (a fronte del rapporto esistente fra il PCI della benzina 32 MJ/lt e quello del bioetanolo 21MJ/lt), cioè circa **200.000 t/anno** di etanolo anidro. Le materie prime suddivise nelle tre tipologie così come già è stato messo in evidenza, richiederebbero in termini di territorio agroforestale un'area pari a:

10%	GLUCOSICHE	500.000 q/a	≈ 800 ettari
15%	AMIDACEE	750.000 q/a	≈ 7.700 ettari
25%	LIGNEOCELLULOSICHE	1.250.000 q/a	≈ 16.000 ettari
25%	RIFIUTI INDUSTRIALI CELLULOSICI	1.250.000 q/a	
25%	RIFIUTI URBANI CELLULOSICI	1.250.000 q/a	

Sommando le singole aree si ricava una superficie pari a circa 30.000 ettari, corrispondenti a circa **300 Km²**, che potrebbe essere racchiusa in un cerchio di circa **10 Km** di raggio, che a seguito delle costruzioni presenti nel territorio e dell'orografia del territorio agro litoraneo romano può essere incrementata fino a circa **20 Km** di raggio. È bene notare che nell'area metropolitana romana le aree destinate a discarica si succedono mediamente ad una distanza di circa **40 Km**.



7.3. RIFIUTI O MATERIA PRIMA?

MECCANOVALORIZZATORE THOR/CNR

Il Piano Straordinario di Emergenza dei Rifiuti approvato nel giugno 2008 dalla Regione Lazio, stabilisce per il 2015 la chiusura delle attuali discariche e il trattamento dei rifiuti prodotti nell'area metropolitana romana tramite quattro termovalorizzatori: l'impianto di riferimento per l'area del litorale sarà quello di nuova costruzione di Castel Malnome presso l'attuale discarica di Malagrotta.

Gli inceneritori di Rifiuti Solidi Urbani con recupero di energia, detti anche termo-valorizzatori, sono ormai indicati da alcuni, Amministratori e Tecnici, come la soluzione per antonomasia al problema dei rifiuti, con il vantaggio di produrre energia. La Regione Lazio ha programmato la realizzazione di cinque impianti di questo tipo, da aggiungere a quelli di Colferro (RM) e di San Vittore (FR) in fase di collaudo. C'è poi l'inceneritore già esistente di Ponte Malnome (Roma) per rifiuti ospedalieri.

Inceneritori e discariche non affrontano il problema dei rifiuti alla radice, cioè incidendo sulle cause e sui meccanismi che portano all'aumento dei rifiuti, ma cercano solo di limitarne l'accumulo. Si tratta sostanzialmente, come ha ribadito la stessa Unione Europea, di forme di smaltimento.

Inoltre, l'incenerimento ed il conferimento in discarica dei rifiuti, rappresentano una perdita di risorse e materie prime che potrebbero essere recuperate e riciclate in modo da sfruttare in misura minore le risorse non rinnovabili della Terra.

Le uniche azioni che possono "distruggere" i rifiuti sono la non produzione, il riutilizzo degli oggetti e il riciclaggio dei materiali. Il PSAC accoglie l'attuale tesi condivisa sia dal CNR che dall'ENEA: Ridurre, Riparare, Riciclare, Riutilizzare siano i principi da seguire per gestire adeguatamente il problema dei rifiuti solidi urbani nell'ottica dell'uso sostenibile delle risorse naturali.

I FUMI E LE CENERI

Il principio fondamentale della fisica - il principio di conservazione della materia - afferma che le stesse quantità di materiali che entrano in un inceneritore, ne usciranno. Un bilancio di massa delle emissioni gassose, liquide e solide non potrà che pareggiare, fino all'ultima molecola, la quantità di materiali immessi. Certo ne usciranno trasformati e diversamente aggregati.

L'ampio spettro di reazioni chimiche che avvengono nella combustione di elementi molto diversi presenti nei rifiuti, distingue l'incenerimento dalle altre combustioni (ad esempio quelle nelle centrali termoelettriche) ottenute con combustibili autorizzati, caratterizzati da proprietà costanti.

In via generale la termo combustione – come ribadito dall'Istituto Italiano per la Ricerca sul Cancro – non produce cancerogeni più attivi di quanto non lo siano quelli rilasciati quotidianamente dal traffico urbano. È l'assenza di pretrattamento dei RSU convogliati negli

inceneritori che produce un mix che abbassa fortemente il rendimento della combustione e porta al rilascio di cancerogeni estremamente nocivi.

Le innumerevoli sostanze prodotte dall'incenerimento interagiscono nelle diverse sezioni dell'impianto, e formano ulteriori composti, spesso assenti nel rifiuto originale e più pericolosi. Diossine, furani, policlorobifenili e altri composti simili, vengono così in buona parte sintetizzati ex novo. L'incenerimento rilascia anche quantità assai elevate di metalli pesanti. Per quelli rilasciati nei fumi la migliore tecnica oggi a disposizione permette solo di trasferirli nei residui solidi e/o idrici degli stessi inceneritori, che peraltro ne sono già carichi.

La capacità di trasferire sostanze tossiche dalla fase aeriforme a quella dei residui solidi da conferire a discarica, è il solo indicatore che misura la "modernità" delle prestazioni di un inceneritore.

L'INCENERIMENTO NON ELIMINA LA DIPENDENZA DALLE DISCARICHE

Il fatto che un inceneritore possa ridurre del 90% il volume e del 70% il peso dei rifiuti non deve trarre in inganno. Infatti tale stima non tiene conto che alcuni rifiuti non bruciano (ad es. ferro, vetro quando non vengono accuratamente separati a monte), ed altri se ne producono: le ceneri, quasi un terzo dei rifiuti trattati, i fumi contenenti ceneri volatili e gas prodotti nel processo di combustione, i fanghi di depurazione, i carboni attivi e gli inerti (nel caso di inceneritori a letto fluido). Tenendo conto di questi fattori, la reale riduzione in volume dopo l'incenerimento è del 60/70%.

Una riduzione analoga è ottenibile con sistemi di raccolta differenziata spinta, compostaggio dell'organico, diffusione del vuoto a rendere, recupero dei materiali e riduzione degli imballaggi, diffusione di imballaggi facilmente riciclabili.

Inoltre le ceneri prodotte dagli impianti devono essere smaltite in una discarica per rifiuti speciali, perché come già ricordato contengono metalli pesanti ed altre sostanze tossiche e nocive (diossine, furani, PCB) prodotte nel processo. Più i sistemi di abbattimento dei fumi sono moderni ed efficaci, più sono le sostanze tossiche che si accumulano nelle ceneri. La stessa acqua utilizzata per il lavaggio dei fumi è altamente inquinata. I lavoratori dell'inceneritore e gli autisti dei camion che conferiscono le ceneri nelle discariche sono esposti agli inquinanti in esse contenuti. Nel Lazio al momento non è possibile dire dove vengono smaltite le ceneri derivanti dagli inceneritori attualmente presenti: per l'UE le ceneri da inceneritore sono classificate come RIFIUTO ESTREMAMENTE PERICOLOSO.

L'INCENERITORE È IL METODO DI GESTIONE CHE CREA MENO POSTI DI LAVORO

Nel volume "State of the world 1995" (il rapporto annuale sullo stato del pianeta stilato dal Worldwatch Institute), si sono poste a confronto le opportunità occupazionali offerte dal riciclaggio con quelle di discarica e termo-distruzione. I risultati sono estremamente chiari. Per ogni milione di tonnellate di rifiuti solidi si creano:



- 80 posti di lavoro con l'incenerimento;
- 600 posti di lavoro con la discarica;
- 1.600 posti di lavoro con la raccolta differenziata finalizzata al riuso e riciclo dei materiali.

A differenza della raccolta differenziata, in cui la manodopera è costante nel tempo, l'inceneritore necessita di manodopera solo in fase di costruzione dell'impianto, ed i proventi vanno alle Società costruttrici e non alla comunità che lo ospita. Inoltre se l'impianto è di proprietà di una società privata (cosa che avviene praticamente sempre), questa è libera di accettare i rifiuti in base alle leggi del mercato, eventualmente anche da altre Regioni.

L'INCENERITORE È IL METODO DI GESTIONE PIÙ COSTOSO

Ovviamente per fare un paragone con gli altri sistemi di gestione dei rifiuti bisogna considerare anche i cosiddetti "costi nascosti", ovvero i costi ambientali e sanitari che vengono sostenuti dalla collettività.

Considerando solo il costo ed il tempo di realizzazione di un impianto (almeno 60 milioni di euro e almeno 4-6 anni di lavori), quello che si ravvisa nel panorama italiano è la totale mancanza dell'analisi delle alternative, procedura quantomeno doverosa nel caso di finanziamenti (pubblici) così consistenti: bisognerebbe quindi porsi la domanda cosa è possibile fare nel campo della riduzione della produzione e del riciclaggio di materia con i finanziamenti necessari alla costruzione di un solo inceneritore e nell'arco di tempo necessario alla sua realizzazione?

RIUTILIZZO E RICICLAGGIO

Bruciare i rifiuti significa andare a prelevare nuove risorse (materiali, acqua ed energia elettrica) per realizzare nuovi prodotti. L'incenerimento recupera solo l'energia dovuta al potere calorifico di un oggetto (il potere calorifico è il calore - misurato in calorie - che è possibile ottenere da un materiale durante un processo di combustione), ma non l'energia e le risorse necessari alla sua produzione. In una ricerca effettuata dal MIT (Massachusetts Institute of Technology) si è calcolato che il risparmio energetico possibile con il riutilizzo ed il riciclaggio è da 3 a 5 volte superiore al recupero energetico realizzabile con l'inceneritore.

Quando si parla di recupero energetico dall'incenerimento dei rifiuti si commette un grossolano errore sul piano scientifico. È come se uno trovasse in strada un orologio d'oro e lo cedesse ad un passante a 10,0 euro, sostenendo di aver ottenuto un vantaggio economico. Non si può banalizzare il problema semplicemente valutando il calore prodotto dal processo di incenerimento che si riesce ad utilizzare ma è necessario fare una corretta analisi energetica.

I materiali che entrano in un inceneritore portano con sé un bagaglio energetico (o meglio si dovrebbe dire energetico), costituito da:

- l'energia direttamente ed indirettamente utilizzata per produrre ciascun materiale;

- l'energia usata per dargli la forma desiderata
- il potere calorifico
- l'energia spesa per le varie operazioni di trasporto
- l'energia spesa per la raccolta
- l'energia spesa per tritarlo e compattarlo per la produzione di CDR (combustibile da rifiuti)

Per quanto riguarda le materie plastiche (http://www.wwf.it/Lazio/documenti/pag_rifiuti_plastica.asp), che sono le più appetite dagli inceneritori in virtù del loro elevato potere calorifico (in media 5.000 kcal/kg), molto superiore a quello delle altre componenti degli RSU (non oltre 2.000 Kcal/kg), l'energia che esse possono liberare bruciando è circa un terzo di quella servita per produrle e che viene persa irreversibilmente nel processo. Considerando le altre componenti del bagaglio energetico del CDR è evidente che il suo incenerimento comporta non un recupero ma un macroscopico spreco energetico; in altre parole, bruciare un materiale sintetico, significa buttar via per sempre tutta l'energia spesa per produrlo sancendo la sua prematura morte termodinamica. È questo il motivo per cui in altri Paesi si preferisce riutilizzare il più possibile questi materiali, in grado di mantenere le loro proprietà per molte decine di anni, anziché affrettarsi a distruggerli dopo il primo utilizzo, come facciamo in Italia.

Inoltre l'energia prodotta bruciando i rifiuti, non può considerarsi "rinnovabile" (come precisato dall'Unione Europea in relazione al secondo richiamo all'Italia in tema di gestione dei rifiuti) in quanto nei rifiuti sono contenuti materiali, quali la plastica, derivati da combustibili fossili, e quindi esauribili. L'utilizzo della plastica come "combustibile" rischia anzi di generare un circolo vizioso petrolio – produzione – plastica – incenerimento altamente dissipativo e di alto impatto ambientale.

LA TERMODISTRUZIONE È IN COMPETIZIONE CON RIDUZIONE E RACCOLTA DIFFERENZIATA

Questo aspetto è sicuramente quello su cui tutte le associazioni ambientaliste invitano a riflettere con maggiore attenzione, per evidenziare le contraddizioni e le incognite di una politica di gestione dei rifiuti basata sugli inceneritori, in un quadro normativo che invece pone al primo posto la riduzione ed il riciclaggio.

Carta e plastica, ambedue riciclabili, sono i materiali che possiedono il maggior potere calorifico. Se si provvedesse al loro sistematico riciclaggio come materiali, diverrebbe non-economico ricavare energia dalla combustione dei rifiuti. Infatti gli impianti di incenerimento operano in continuo per almeno 310 giorni all'anno 24 ore su 24, quindi per assicurare continuità di funzionamento dell'impianto servono contratti certi di incenerimento rifiuti fatti a priori, con il risultato di vincolare la produzione dei rifiuti delle famiglie alla necessità di alimentare gli impianti, gestiti dai privati. Quantitativi costanti di rifiuti non sono compatibili con le politiche di riduzione prescritte dalle normative.

Come mai gli inceneritori tedeschi hanno accettato ben volentieri i rifiuti derivanti dall'emergenza in Campania? Evidentemente gli inceneritori in Germania sono stati realizzati PRIMA dell'applicazione di



efficaci politiche di riduzione dei rifiuti (riduzione degli imballaggi del 7,8% in due anni), tanto che si sono poi trovati con uno scarso approvvigionamento e molti impianti di incenerimento sono adesso sottoutilizzati.

C'è, poi, il rischio che i Comuni decidano di ridurre al minimo la raccolta differenziata, spinti dalla comoda (anche se costosa) presenza dell'inceneritore. Gli Amministratori potrebbero essere oggetto di pressioni da parte dei gestori dell'impianto, non interessati a ridurre la quantità dei rifiuti da bruciare. Infatti gli impianti dovrebbero funzionare al massimo, sia per ammortizzare gli enormi investimenti, sia per produrre energia da vendere all'ENEL, tenuta per legge a pagare, per i primi otto anni di vita dell'impianto, un sovrapprezzo a titolo di incentivo.

ROMA

Raccolta Differenziata
porta a porta

Calendario A | utenze domestiche
COLLI ANIENE

Calendario dei giorni di ritiro dei rifiuti in questo condominio

	<p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">scarti alimentari e organici</p>	<p style="margin: 0;">Lunedì, Mercoledì e Venerdì pomeriggio</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">non inserire confezioni di alimenti, rifiuti generici, rifiuti liquidi</p>
	<p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">contenitori in vetro, plastica, metallo</p>	<p style="margin: 0;">Mercoledì e Sabato mattina</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">vuotare i contenitori, schiacciare le bottiglie di plastica</p>
	<p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">carta cartone cartoncino</p>	<p style="margin: 0;">Martedì e Venerdì mattina</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">non inserire carta sporca da alimenti, ridurre e schiacciare gli imballaggi</p>
	<p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">materiali non riciclabili</p>	<p style="margin: 0;">Lunedì e Giovedì mattina</p> <p style="font-size: 0.7em; margin: 0;">non inserire rifiuti liquidi e materiali riciclabili, raccogliere i rifiuti in un sacchetto ben chiuso</p>

www.amaroma.it
su roma verde A.M.
800 867 035

NESSUN MATERIALE DEVE ESSERE LASCIATO FUORI DAI BIDONCINI

Ama ringrazia per la collaborazione

ASPETTI SANITARI LEGATI ALL'INCENERIMENTO

È la domanda più richiesta dai cittadini: quante emissioni inquinanti producono gli inceneritori e quali sono le possibili conseguenze sulla salute?

Ci sono sicuramente stati progressi riguardo ai sistemi di abbattimento degli inquinanti, ma ciò ha portato anche ad un aumento dei costi di gestione e di manutenzione degli impianti. È impossibile effettuare monitoraggi in continua per le sostanze più tossiche (quali le diossine): i dosaggi sono molto delicati ed i risultati richiedono almeno una settimana di elaborazione e di analisi. Si ritiene che, se le condizioni operative vengono mantenute costanti, le emissioni tossiche avranno piccole fluttuazioni. Il controllo attualmente è quindi solo indiretto, in base alle condizioni di combustione (la temperatura).

Chi assicura che gli organi preposti riusciranno ad effettuare controlli che garantiscano “minuto per minuto” il rispetto dei limiti di legge e la sicurezza della popolazione?

I limiti di legge riguardano peraltro l'emissione giornaliera degli impianti, non l'accumulo nell'ambiente circostante delle sostanze tossiche, caratteristicamente molto persistenti e bioaccumulabili negli organismi. Ovvero, anche se giornalmente viene emessa una quantità inferiore ai limiti di legge, queste sostanze si accumulano nell'ambiente ed entrano gradualmente nella catena alimentare.

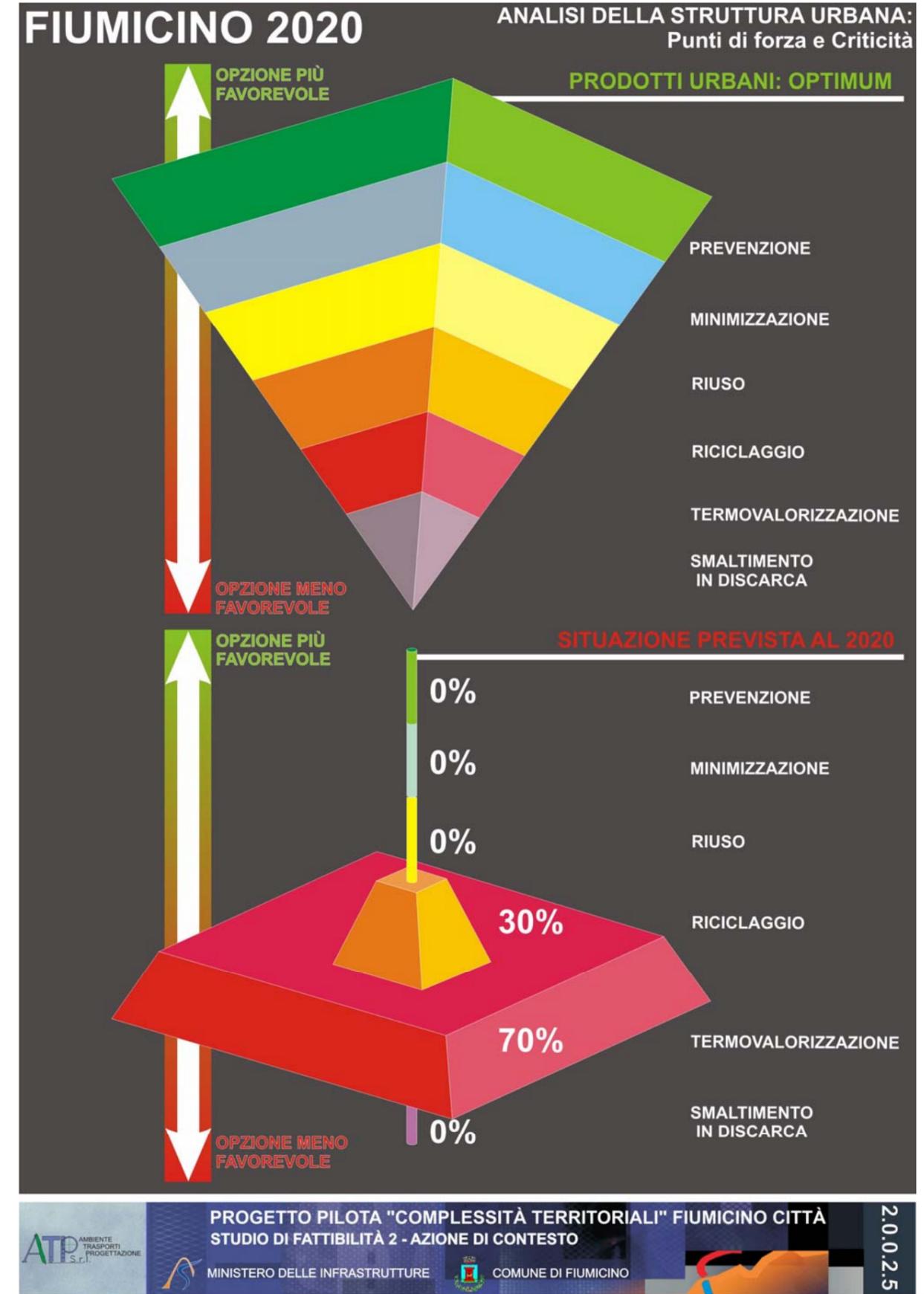
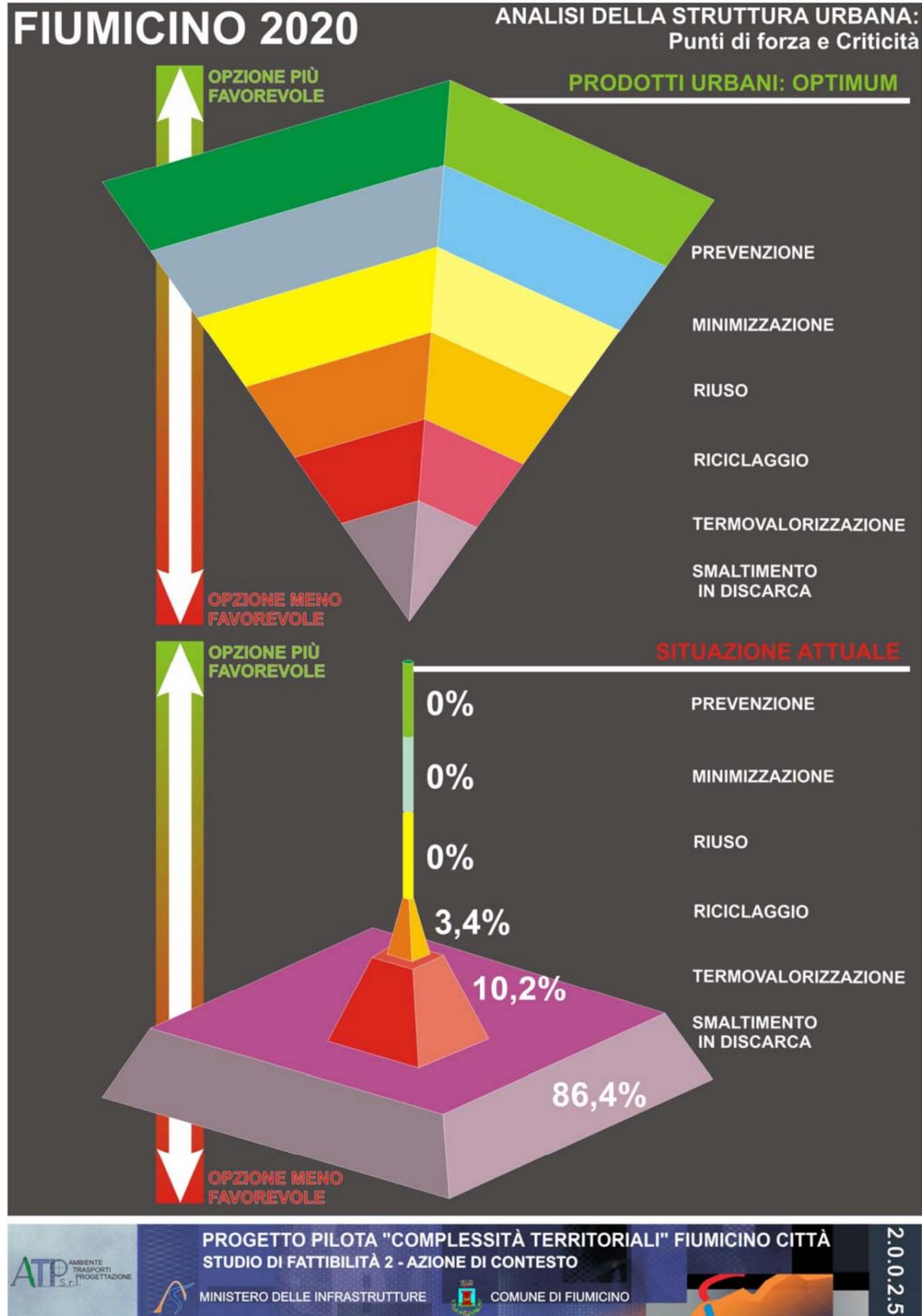
Le norme italiane ed europee aggiornano e riducono continuamente i limiti di emissione dei composti chimici prodotti dall'incenerimento e rilasciati in atmosfera. Oggi, nonostante siano stati censiti oltre 250 di questi composti - limitandosi ai soli composti organici nei fumi dell'incenerimento dei rifiuti in servizio pubblico - esistono norme specifiche per soli 20 degli inquinanti rilasciati in aria dagli inceneritori.

Per queste ragioni, l'Unione Europea propone di non parlare di inceneritori se prima non si realizzano le azioni prioritarie previste dalla normativa: Raccolta Differenziata finalizzata al riuso e al riciclaggio. Un obiettivo superiore al 50% non è utopistico, separando i rifiuti domestici da quelli derivanti da attività (commerciali, produttive, terziarie,...) ed effettuando il passaggio dalla tassa alla tariffa sui rifiuti, per cui chi più differenzia meno paga.

Significativi risultati sono quindi stati raggiunti in contesti diversi anche in Italia, confermando quanto avviene all'estero: la raccolta “Porta a Porta” in alcuni municipi romani ha permesso il raggiungimento in queste aree di una quota del 47% di riciclo.

Quindi, solo nella situazione di un consolidato sistema di raccolta differenziata e di riduzione a monte è possibile dimensionare in maniera appropriata un eventuale inceneritore, destinato solo allo smaltimento del “resto”.



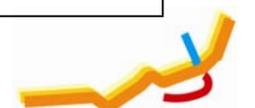




ALTERNATIVA -1- COMBUSTIONE CON TORCIA AL PLASMA

TERMOVALORIZZATORE	TORCIA AL PLASMA
1) Principio teorico	1) Principio teorico
Per incenerimento si intende il processo di combustione dei rifiuti operato in condizioni d'eccesso d'aria rispetto alla quantità stechiometrica; ossia il quantitativo totale d'ossigeno introdotto è superiore alla quantità necessaria per permettere la completa ossidazione del materiale trattato. La combustione è una reazione chimica di ossidazione, fra un combustibile ed un comburente, generalmente l'ossigeno, con sviluppo di energia. Da questa reazione si generano nuovi componenti, i prodotti della combustione.	L'utilizzo della tecnologia del plasma per il trattamento termico dei rifiuti ha rappresentato nella seconda metà degli anni '90 una proposta innovativa per il recupero di energia e materia dai rifiuti. Il plasma si forma fornendo ad un gas energia sufficiente a rompere il legame molecolare ed atomico. Infatti nello stato di plasma non esiste più il legame molecolare (per un gas biatomico come Azoto ed Idrogeno), nè il legame atomico (per un gas monoatomico come Argon ed Elio). Gli atomi, per la perdita di uno o più elettroni, si scindono in ioni, con una o più cariche positive, ed elettroni (fenomeno di ionizzazione atomica). Comunque il plasma, nella sua totalità, è elettricamente neutro, in quanto la somma delle cariche positive (ioni) eguaglia la somma delle cariche negative (elettroni). Il plasma ad arco viene ottenuto mediante il trasferimento di energia, sviluppata in una scarica ad arco, ad una massa gassosa.
2) Temperatura di esercizio	2) Temperatura di esercizio
Circa 1000 ° C	Più di 16.000 °C
3) Reazione su cui si basa	3) Reazione su cui si basa
Combustione	Sublimazione o termofusione o Dissociazione molecolare controllata
4) Sostanze emesse in atmosfera	4) Sostanze emesse in atmosfera
<ul style="list-style-type: none"> • Monossido di carbonio; • Biossido di carbonio; • Protossido di azoto; • Biossido di azoto; • Anidride solforosa; • Anidride solforica; • Furani; • Diossine; 	<p>Tecnologia ad impatto zero o vicino allo zero nel senso che <u>NON VI SONO EMISSIONI IN ATMOSFERA</u> ma vi è produzione di syn-gas che è un gas di sintesi composto da :</p> <ul style="list-style-type: none"> • H2 • CO • CO2 • Vapor d'acqua <p>Il quale viene immagazzinato nell'impianto</p>

5) Quantità di emissioni in atmosfera	5) Quantità di emissioni in atmosfera
Per ogni tonnellata di rifiuto vengono prodotti e liberati in atmosfera 6.000 m ³ di fumi per cui un termovalorizzatore della capacità di 1000 ton/giorno emette 6.000.000 m ³ di fumi al giorno.	Il tipo di reazione (termofusione) non permette la produzione di alcun composto tossico o pericoloso come Diossine e Furani
6) Ceneri prodotte	6) Ceneri prodotte
<p>Più precisamente, per ogni tonnellata di rifiuti bruciata, un inceneritore produce :</p> <ul style="list-style-type: none"> · 1 tonnellata di fumi immessi in atmosfera; · 280/300 Kg di ceneri solide non inerti; · 30 Kg di ceneri volanti pericolose; · 650 Kg di acqua di scarico; · 25 Kg di gesso <p>Complessivamente, come si vede, la materia in uscita è maggiore di quella in entrata, in quanto l'inceneritore addiziona ai rifiuti ossigeno (la combustione è un processo di ossidazione) e acqua per il raffreddamento. Va sottolineato che molti dei PIC (Prodotti di combustione incompleta), presenti nelle emissioni, sono più tossici e difficili da distruggere dei rifiuti da cui sono derivati.</p>	<p>Una tonnellata di RSU tal quale genera circa 70 Kg di scoria vetrosa riciclabile , completamente inerte (con volumi, se compatta e non trattata, di appena 0,085-0,095 m³, e densità di 1,8-2,2 T/m³).</p> <p>La scoria vetrosa (simil-ossidiana), sottoposta a prove di lisciviazione, si è dimostrata assai poco lisciviabile (il rilascio della maggior parte degli elementi inglobati è sotto i limiti di rilevazione e, ove rilevabile, è di almeno 100 volte sotto i severi limiti di US-EPA); essendo un inerte, è riciclabile per numerosi impieghi nel settore delle costruzioni (mattonelle, piastrelle, sotto-pavimentazioni stradali, granulazione per la produzione di abrasivi o per la miscelazione con materiali edili, produzione di isolanti termici simili alla lana di roccia, ecc.).</p> <p>➤ Circa 1.500 m³ di syngas</p>
7) Necessità di smaltimento in discariche	7) Necessità di smaltimento in discariche
Dalla combustione, residua, circa il 30% del peso dei rifiuti immessi, in ceneri. Per le loro elevate caratteristiche di tossicità, le ceneri residue devono essere smaltite in discariche speciali (denominate di tipo B1 secondo la legge nazionale - decreto Ronchi). Le acque di scarico vengono disperse nell'ambiente circostante. Questi inquinanti una volta dispersi, nell'aria e nell'acqua, entrano nella catena alimentare e si depositano nei tessuti degli organismi viventi, con tempi di persistenza molto lunghi e grande capacità di accumulo. Considerato il parametro 30 come percentuale di ceneri prodotte nel processo , se in un anno vengono incenerite 450.000 tonnellate di rifiuti, vengono prodotte 135.000 tonnellate di ceneri per cui si deve reperire una discarica di tale capacità.	Non è prevista alcuna discarica visto l'uso del basaltico prima esposto.



Energia prodotta	Energia prodotta
Un termovalorizzatore bruciatore della capacità di 450.000 ton/anno produce in media 200 GWh di energia elettrica pari a 0.6 GWh/die e un terzo di quanto prima detto di calore per riscaldamento.	Il syn-gas viene depurato ad alta temperatura e subisce, poi, anche trattamenti di quenching (abbattimento rapidissimo della temperatura) e ulteriori depurazioni a freddo; il gas trattato è usato per la produzione di energia elettrica e vapore (combustione in turbina a gas in ciclo combinato con turbina a vapore a condensazione o derivazione e condensazione), e/o per la produzione di precursori per l'industria chimica (metanolo, etanolo), e/o per la separazione di idrogeno purissimo da ultra-filtrazione. Nel caso di una torcia della capacità di 450.000 ton/anno, il syngas prodotto dall'impianto, può produrre da 80 a 120 MW di energia elettrica al giorno.
9) Altre sostanze prodotte	9) Altre sostanze prodotte
Nessuna	Come detto precedentemente è possibile sintetizzare : <ul style="list-style-type: none"> • Metanolo • Bio Etanolo • Biodiesel L'idrogeno da syn-gas può trovare impieghi nella petrolchimica (idrogenazione delle benzine), nell'industria alimentare (idrogenazione dei grassi), negli autobus e nelle auto elettriche alimentati da celle a combustibile a idrogeno, nelle autovetture innovative a idrogeno liquido o a idrogeno gassoso compresso, in laboratori di ricerca e applicazioni industriali speciali.
10) Costi di impianto	10) Costi di impianto
La costruzione di un impianto da 450.000 tonnellate/anno costa non meno di 600-900 milioni di euro, valori che devono essere incrementati in relazione agli standard di sicurezza adottati, che richiedono sistemi di abbattimento degli inquinanti sempre più perfezionati. Oltre ai costi di realizzazione l'inceneritore ha anche alti costi di gestione, sia per la complessità dell'impianto, sia per la manutenzione	Un impianto da 450.000 ton/anno comprensivo di : <ul style="list-style-type: none"> • 16 torce • Sistema di recupero del calore dal raffreddamento dei gas e dei solidi • Sistema di filtrazione del gas e sua inertizzazione • Produzione di idrogeno • Stoccaggio gas • Produzione di energia elettrica

costantemente necessaria degli apparati di filtraggio, depurazione e controllo. A questi si aggiungono i costi di realizzazione della discarica speciale per i residui solidi dell'inceneritore, che sono circa 10 volte superiori a quelli di una discarica normale di pari capacità;	ha un costo totale di 350-450 milioni di euro
11) Tipologia di rifiuti smaltibili	11) Tipologia di rifiuti smaltibili
<ul style="list-style-type: none"> • R.S.U. 	smaltimento di tutti i tipi di rifiuti, : <ul style="list-style-type: none"> • R.S.U. • Speciali • Tossici e nocivi • pericolosi.
12) Tempi di realizzazione	12) Tempi di realizzazione
Un impianto da 450.000 ton/anno ha i seguenti tempi di realizzazione: <ul style="list-style-type: none"> • circa 36 mesi per la costruzione impiantistica • circa 20 mesi per la messa a regime dell'impianto per un totale complessiva di cinque anni .	Un impianto con torcia al plasma da 450.000 ton/anno, essendo modulare (come già detto è composto da 16 torce con 16 convertitori), ha bisogno di tempi minimi di realizzazione. Di norma necessitano 12 - 15 mesi chiavi in mano.
13) E' possibile la bonifica delle discariche con tale tecnologia ?	13) E' possibile la bonifica delle discariche con tale tecnologia?
No, in quanto essi stessi producono ceneri che devono essere portate in discarica	Si, perché smaltiscono tutti i tipi di rifiuto sia speciali che nocivi, sia solidi che liquidi, (sono state utilizzate per bonificare le testate nucleari in Russia) e quindi sono ideali per bonificare le discariche di rifiuti tossici e nocivi (come quella di Pianura o quella nei pressi del termovalorizzatore di Acerra).

ALTERNATIVA -2- MECCANOVALORIZZAZIONE

Sistema THOR - Total house waste recycling

sistema per il recupero e la raffinazione dei rifiuti solidi urbani sviluppato dal C.N.R. per lo smaltimento 'indifferenziato' dei rifiuti elaborato dal CNR SMN—Istituto per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati, prof. Paolo Prescia (<http://www.lisa-lab.it/>)

Thor (Total house waste recycling - riciclaggio completo dei rifiuti domestici) è una tecnologia ideata e sviluppata interamente in Italia dalla ricerca congiunta pubblica e privata, che si basa su un processo di raffinazione meccanica (meccano-raffinazione) dei materiali di scarto, i quali vengono trattati in modo da separare tutte le componenti utili dalle sostanze dannose o inservibili.

Come un mulino di nuova generazione, l'impianto Thor riduce i rifiuti a dimensioni microscopiche, inferiori a dieci millesimi di millimetro. Il risultato dell'intero processo è una materia omogenea, purificata dalle



parti dannose e dal contenuto calorifico, utilizzabile come combustibile e paragonabile ad un carbone di buona qualità.

Un combustibile utilizzabile con qualunque tipo di sistema termico, compresi i motori funzionanti a biodiesel, le caldaie a vapore, i sistemi di riscaldamento centralizzati e gli impianti di termovalorizzazione delle biomasse. Infatti, le caratteristiche chimiche del prodotto che viene generato dalla raffinazione meccanica dei rifiuti solidi urbani, una volta eliminate le componenti inquinanti sono del tutto analoghe a quelle delle biomasse, ma rispetto a queste sono povere in zolfo ed esenti da idrocarburi policiclici. È possibile utilizzare il prodotto sia come combustibile solido o pelletizzato oppure produrre bio-olio per motori diesel attraverso la 'pirolisi'. L'impianto è completamente autonomo: consuma infatti parte dell'energia che produce e il resto lo cede all'esterno.

Un impianto di mecano-raffinazione di taglia medio-piccola da 20 mila tonnellate di rifiuti l'anno presenta costi di circa 40 euro per tonnellata di materiale. Per una identica quantità, una discarica ne richiederebbe almeno 100 e un inceneritore 250 euro. A questi costi vanno aggiunti quelli di gestione, e in particolare le spese legate allo smaltimento delle scorie e ceneri per gli inceneritori, o della gestione degli odori e dei gas delle discariche, entrambi inesistenti nel Thor.

Quanto al calore, i rifiuti che contengono cascami di carta producono 2.500 chilocalorie per chilo, mentre dopo la raffinazione meccanica superano le 5.300 chilocalorie.

Un'area urbana di 5.000 abitanti produce circa 50 tonnellate al giorno di rifiuti solidi: con queste Thor permette di ricavare una media giornaliera di 30 tonnellate di combustibile, 3 tonnellate di vetro, 2 tonnellate tra metalli ferrosi e non ferrosi e 1 tonnellata di inerti, nei quali è compresa anche la frazione ricca di cloro dei rifiuti, che viene separata per non inquinare il combustibile.

Il resto dei rifiuti è acqua, che viene espulsa sotto forma di vapore durante il processo di micronizzazione. Il prodotto che esce da Thor è sterilizzato perché le pressioni che si generano nel mulino, dalle 8000 alle 15.000 atmosfere, determinano la completa distruzione delle flore batteriche, e, inoltre, non produce odori da fermentazione: resta inerte dal punto di vista biologico, ma combustibile".

Il primo impianto THOR, attualmente in funzione in Sicilia, riesce a trattare fino a otto tonnellate l'ora e non ha bisogno di un'area di stoccaggio in attesa del trattamento; è completamente meccanico, non termico e quindi non è necessario tenerlo sempre in funzione, anzi può essere acceso solo quando serve, limitando o eliminando così lo stoccaggio dei rifiuti e i conseguenti odori.

Come mostrato nel grafico riportato nella pagina seguente, il THOR indirettamente opera anche una suddivisione dei rifiuti permettendo di estrarre metalli (pesanti e fini) che sono la parte economicamente più vantaggiosa del riciclo dei rifiuti solidi urbani.

Non solo alluminio e rame, ma, dato l'alto contenuto di residui di dispositivi elettronici e meccanici anche materiali semiconduttori: principalmente GALLIO e INDIO il cui prezzo medio sul mercato è molto elevato.

Il prodotto del processo di micronizzazione è di due tipi:

FRAZIONE PESANTE: utilizzabile come tecno suolo, ovvero materiale estremamente leggero e resistente con ottime capacità di legante. In sostanza una pozzolana artificiale utilizzabile come materiale base nei sottofondi stradali, nei rilevati, ma anche nelle costruzioni per la costituzione di massetti e sottofondi.

FRAZIONE LEGGERA: la parte energetica dei rifiuti. Una sorta di carboncino che presenta un potere calorifico di pochi punti inferiore a quello del carbone utilizzato per la produzione di energia elettrica. Il gestore (e la stessa Amministrazione) potrà trasportare questo prodotto tramite cargo ferrotramviari direttamente alla centrale di Torrevadalliga Nord (Civitavecchia, servita dalla linea ferroviaria tirrenica, e quindi dal sistema Mobilido). Questa transazione potrà essere svolta secondo due scenari:

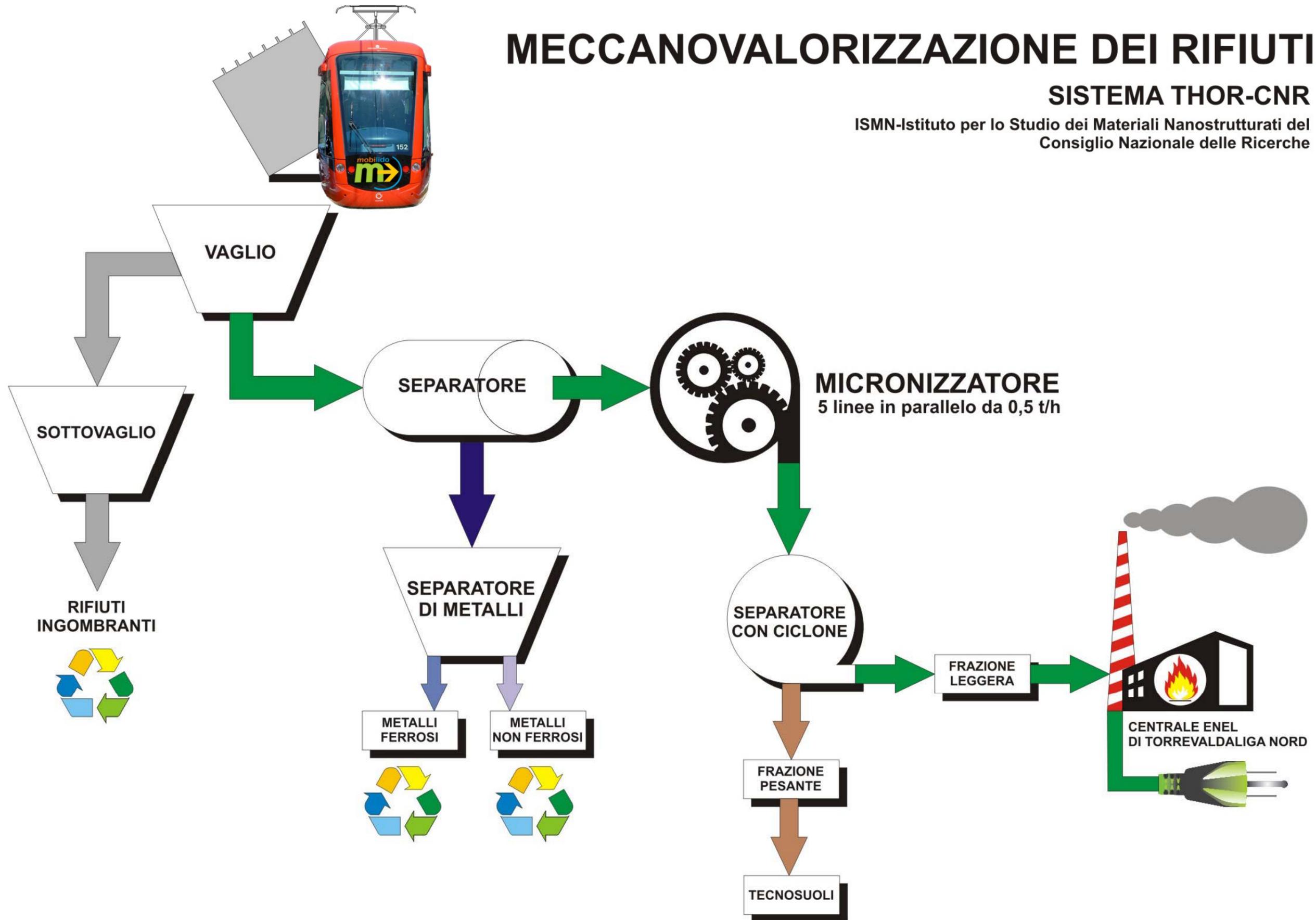
- vendita a una frazione di costo del valore di mercato del carbone;
- vendita in cambio della stessa frazione energetica ceduta, in modo che i residenti di Fiumicino possano usufruire di una quota di kWh gratuita sul totale dei consumi annuali.



MECCANOVALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI

SISTEMA THOR-CNR

ISMN-Istituto per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati del Consiglio Nazionale delle Ricerche



8. PSAC – SCHEDE DEGLI INTERVENTI

In questa sezione si riportano gli interventi principali previsti dal PSAC, in modo da avere un panorama esaustivo di quanto sarà valutato nelle successive analisi della sostenibilità.

OBIETTIVI DEL PIANO



RIQUALIFICARE

AZIONI PER LA RIQUALIFICAZIONE



PERCORRERE



VEDERE



ABITARE

RISORSE PER LA RIQUALIFICAZIONE



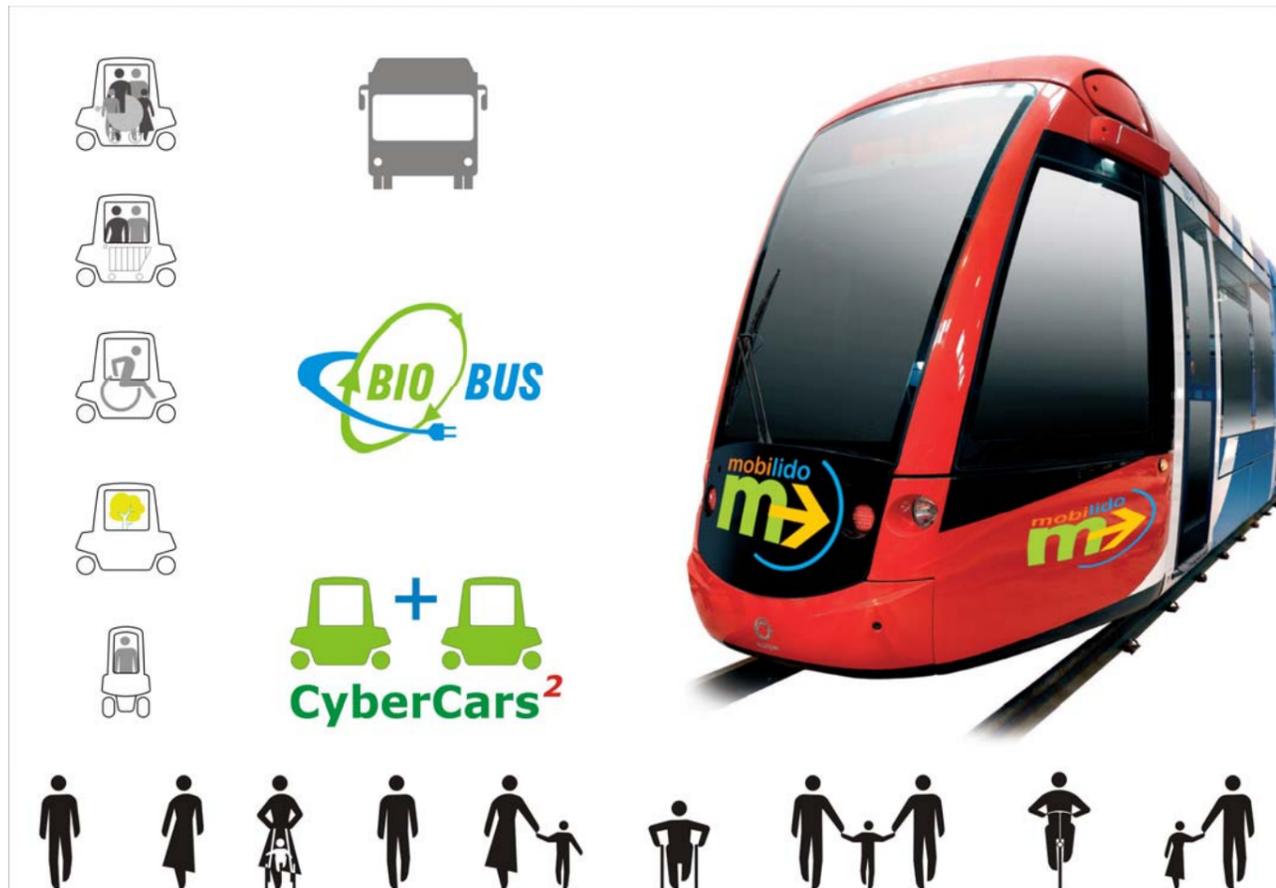
ENERGIE





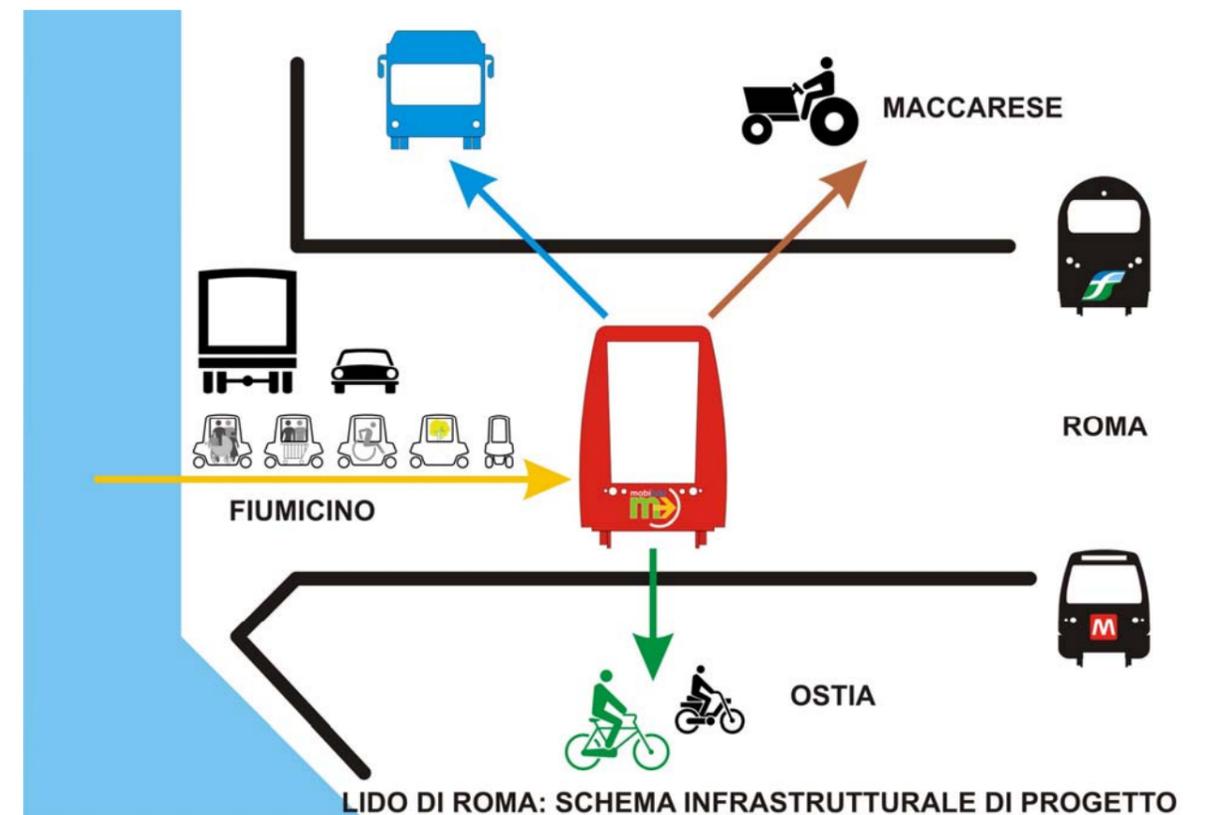
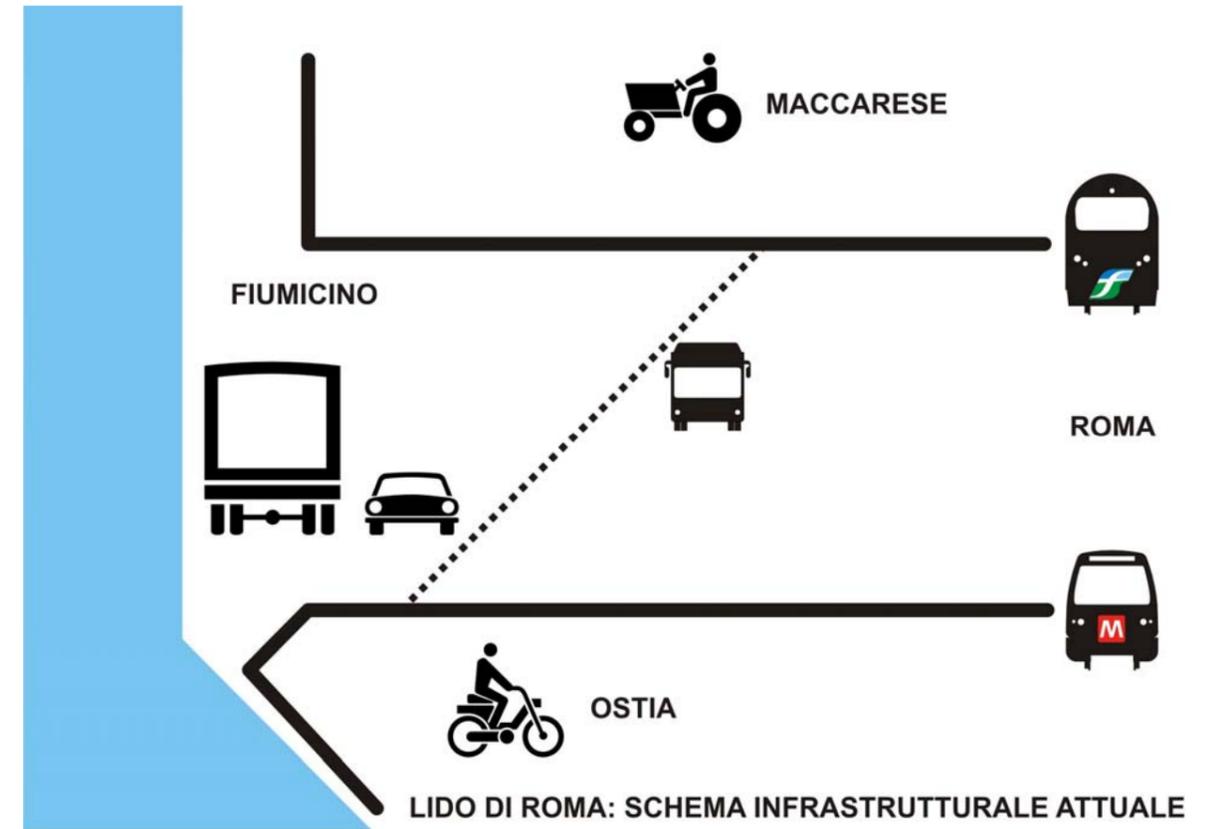
PERCORRERE

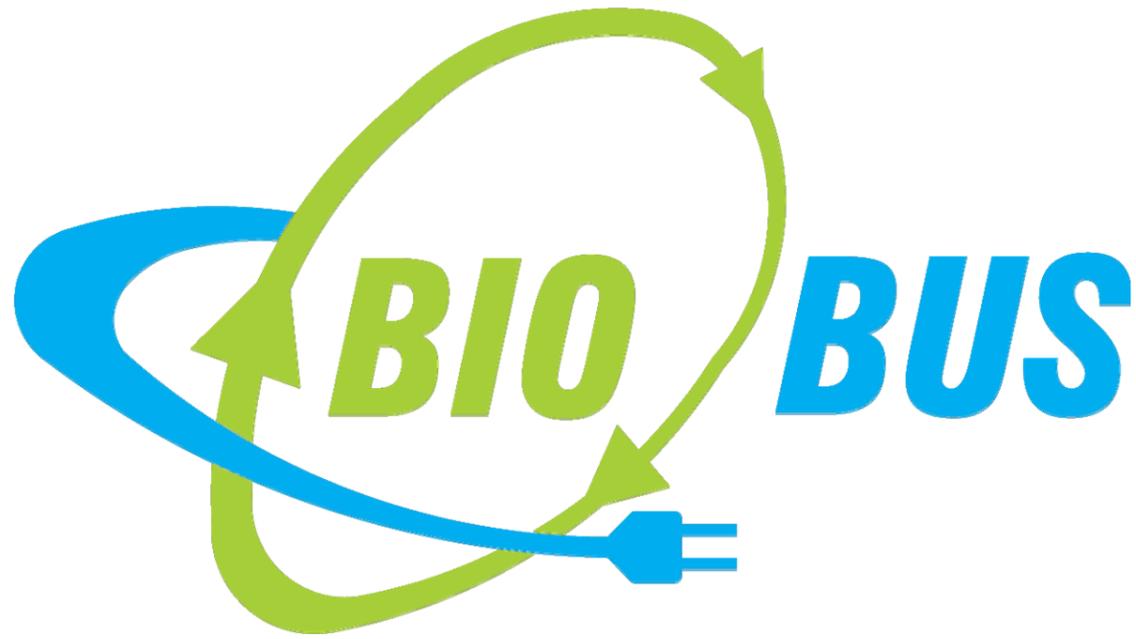
L'azione consta di 3 progetti che hanno come obiettivo comune quello di rendere efficiente, funzionale e attraente il trasporto pubblico non solo nell'area di Fiumicino ma in tutta l'area metropolitana ovest di Roma.



Del Mobilido, ovvero il sistema ferrotranviario d'area vasta, si parlerà diffusamente nello SdF3. A questo livello compare come invariante strutturale su cui si innestano tutte le altre azioni previste dal PSAC.

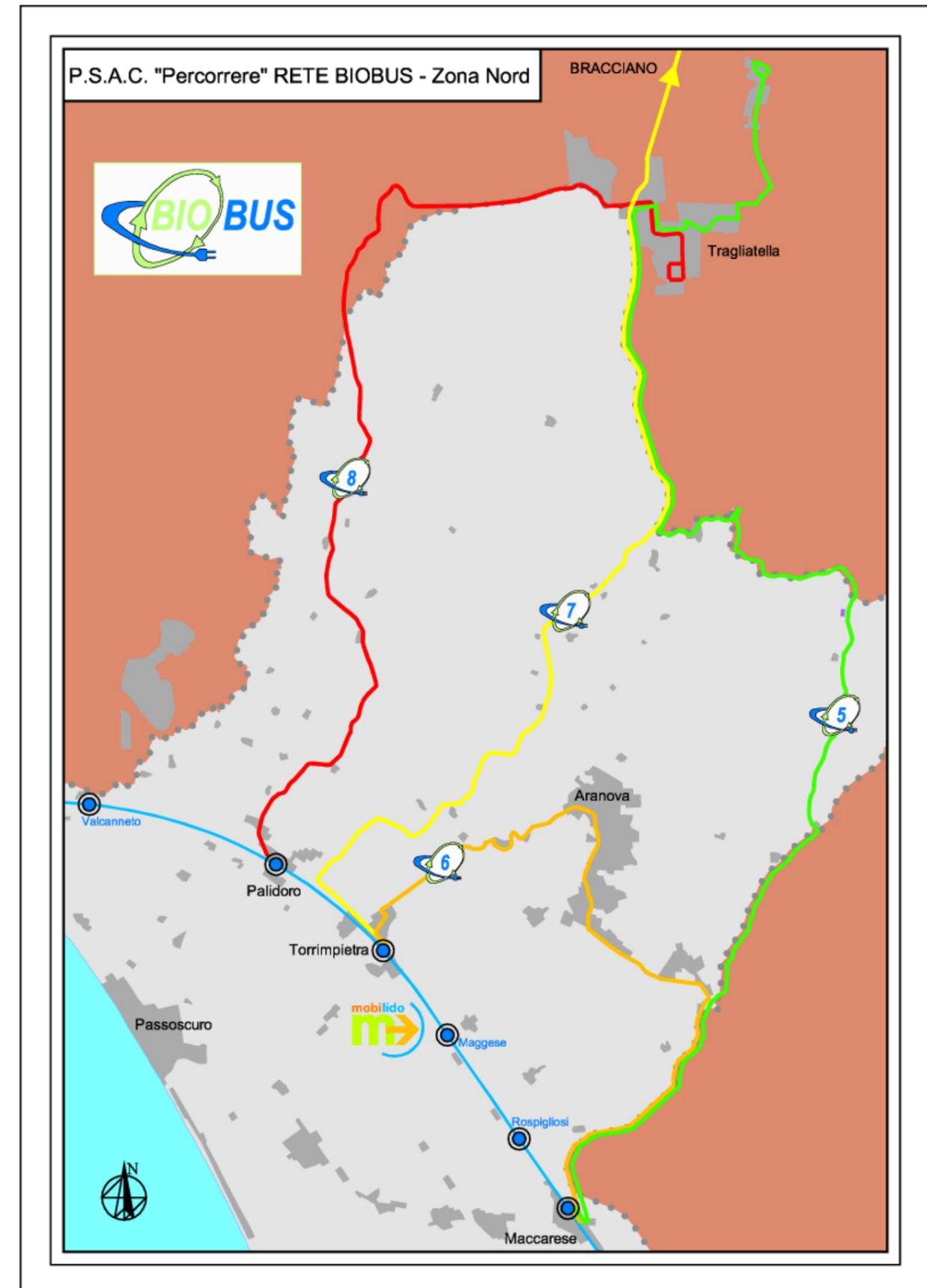
Il sistema di Mobilità d'area vasta si completa con una rete di secondo livello, di adduzione al sistema portante e penetrazione nel vasto territorio fiumicinoese composta da 8 linee di autobus alimentate da biocombustibili (biodiesel e/o bioetanolo) che saranno prodotti dalla Bioraffineria di cui si parlerà nel paragrafo "Energie per la Riqualificazione".

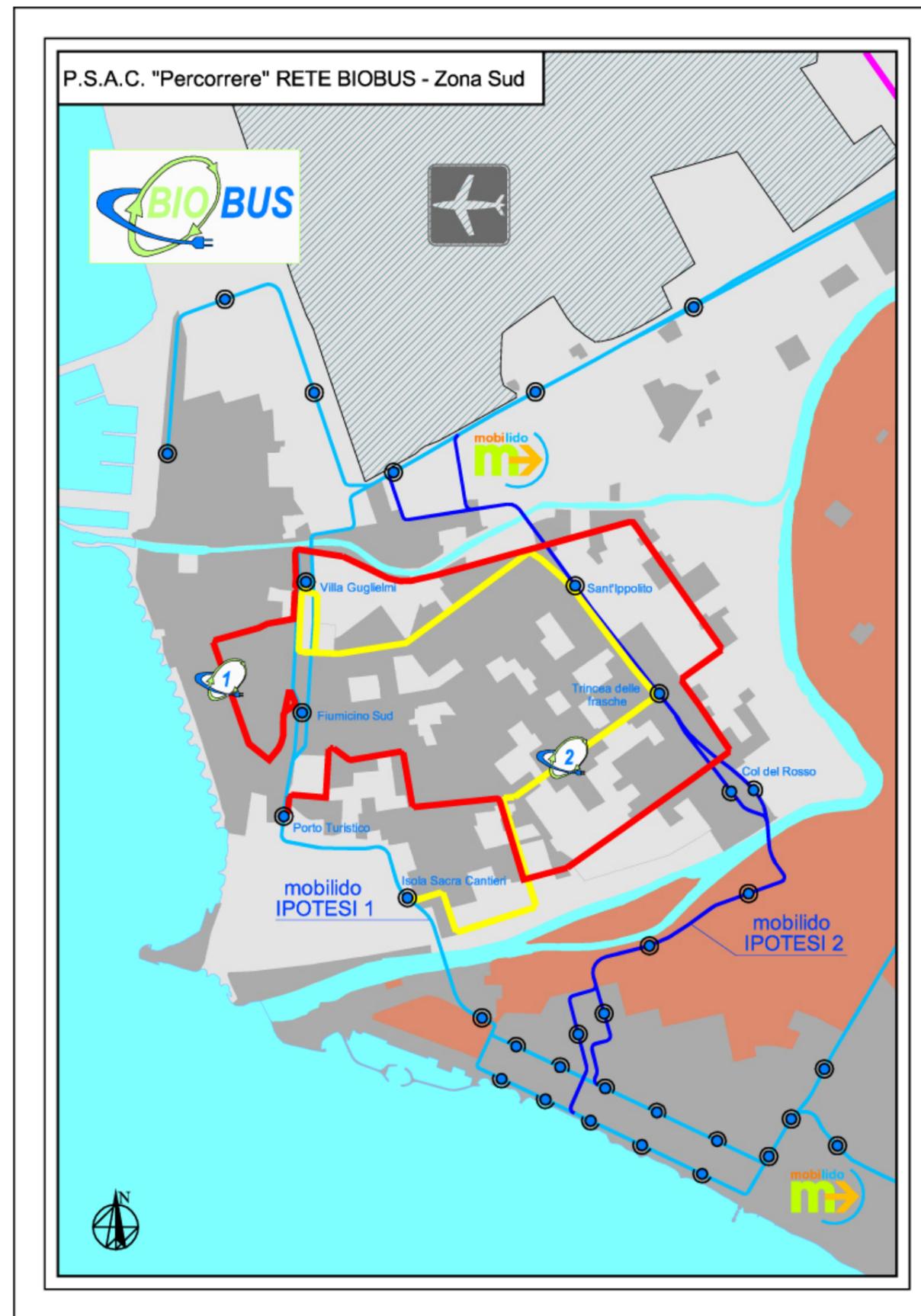
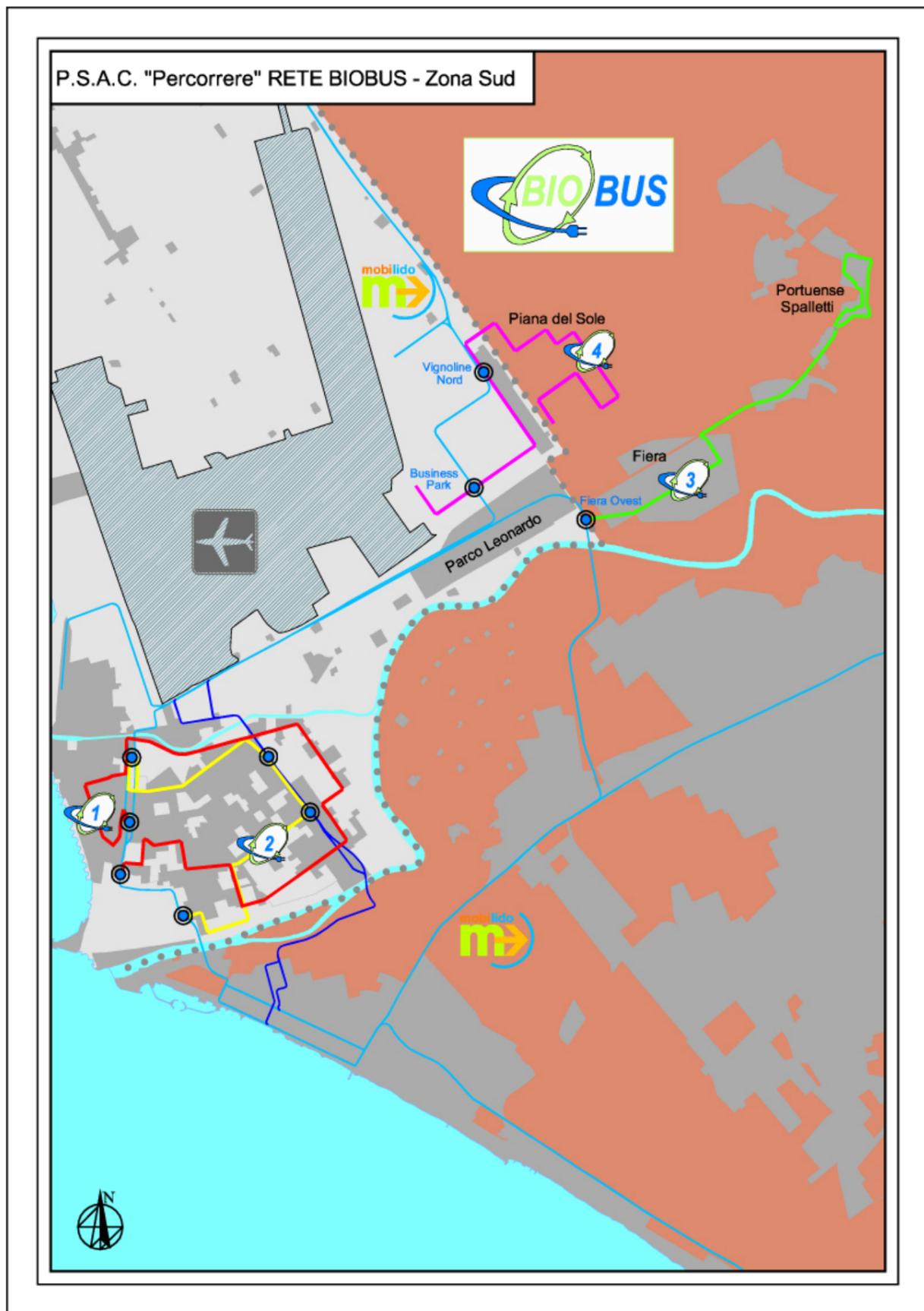


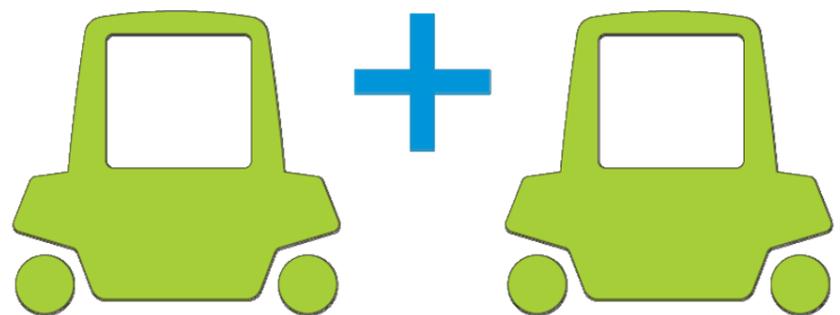


Codice	Nome	Percorso (m)	Passaggi giorno	Posti vettura
Bb01	Circolare Isola sacra 1	12.323	54	25
Bb02	Circolare Isola sacra 2	7.709	54	25
Bb03	Aeroporto Est-Market da Vinci-Piana del Sole	9.252	30	25
Bb04	Stazione Fiera Ovest-P. Galeria-Spalletti	8.454	24	25
Bb05	Maccarese-Aranova-Palidoro	13.954	16	25
Bb06	Maccarese-Leprignano-Testa di Lepre-P. Pietroso	27.309	22	25
Bb07	Palidoro-Casale S.Angelo-Tragliatella-Bracciano	22.318	34	25
Bb08	Palidoro-Casale S.Angelo-Tragliatella	18.580	28	25
SERVIZIO URBANO DI FIUMICINO - 2020 progetto		119.899	262	200
Codice	Nome	Potenza assorbita (kWh)	Carburante totale (litri)	km/litro
Bb01	Circolare Isola sacra 1	45	365	3,6
Bb02	Circolare Isola sacra 2	28	228	3,6
Bb03	Aeroporto Est-Market da Vinci-Piana del Sole	37	168	3,3
Bb04	Stazione Fiera Ovest-P. Galeria-Spalletti	61	223	1,8
Bb05	Maccarese-Aranova-Palidoro	68	165	2,7
Bb06	Maccarese-Leprignano-Testa di Lepre-P. Pietroso	174	578	2,1
Bb07	Palidoro-Casale S.Angelo-Tragliatella-Bracciano	122	627	2,4
Bb08	Palidoro-Casale S.Angelo-Tragliatella	101	428	2,4
SERVIZIO URBANO DI FIUMICINO - 2020 progetto		79,6	2.783	2,8
CONFRONTO 2008-2020		1,3%	-9,0%	6,0%

La nuova rete, che sarà discussa e analizzata nello SdF3, sarà capace di aumentare in maniera considerevole (+117%) gli utenti del servizio pubblico su gomma con una riduzione dei consumi rispetto alla situazione attuale.





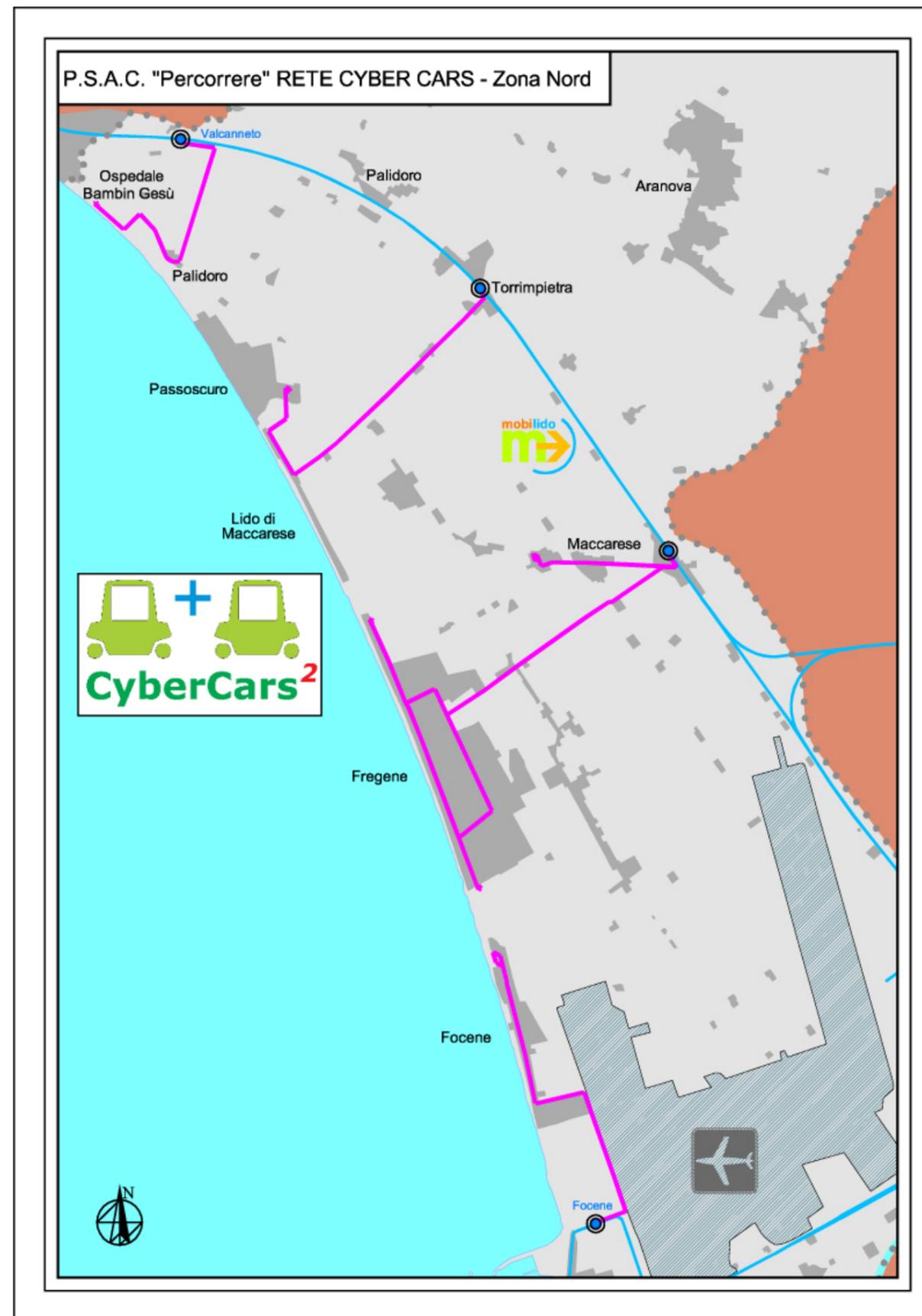


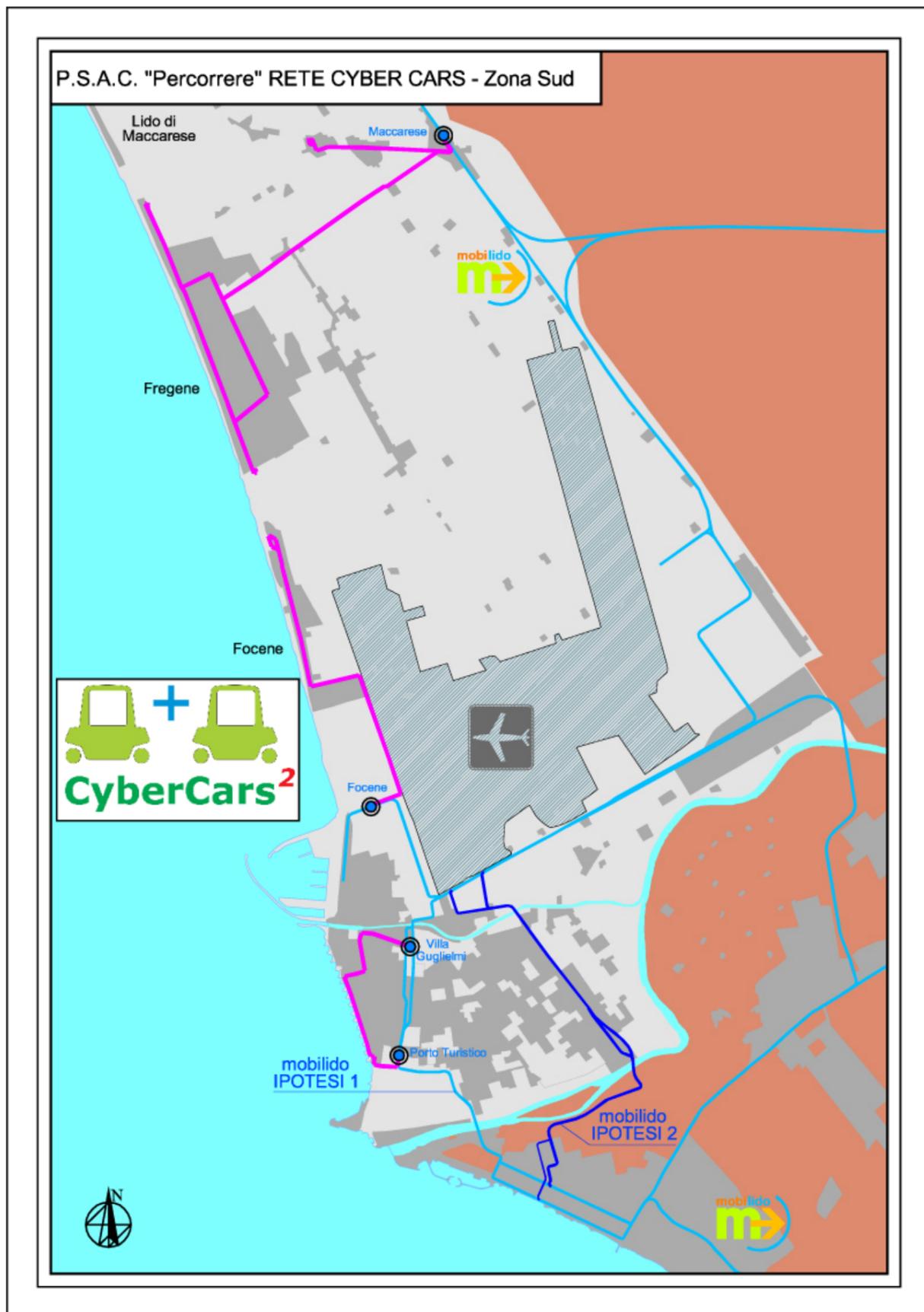
CyberCars²

La terza azione riguarda, unitamente alla mobilità ciclopedonale, una proposta atta a rendere il sistema di trasporto pubblico estremamente attraente soprattutto a chi ritiene sempre e comunque l'automobile più affidabile rispetto al trasporto di massa: chi compie spostamenti di breve raggio in area urbana.

LINEA CYBER-CAR	Lunghezza (m)	Cadenzamento minimo di progetto (in minuti)
Lungomare della Salute	3.874	3,5
Fiumicino-Focene	5.888	8,0
Maccarese-Fregene	12.263	7,0
Torrimpietra-Passoscuro	5.810	9,0
Stazione-Ospedale Palidoro	4.343	12,0
RETE AL 2020	32.177	7,9 (valore medio)

LINEA CYBER-CAR	Tempo di percorrenza totale (in minuti)	Passeggeri giornalieri trasportati
Lungomare della Salute	14	4.654
Fiumicino-Focene	21	6.022
Maccarese-Fregene	43	3.240
Torrimpietra-Passoscuro	21	3.642
Stazione-Ospedale Palidoro	15	1.572
RETE AL 2020	-	19.130





VEDERE

Il tema ha come obiettivo la costituzione di uno strumento, attraverso quello che può essere definito un uso ecologicamente corretto e sostenibile delle risorse storiche e naturali per finalità di produzione di beni e servizi.

L'analizzare e quindi conoscere il territorio ci ha portato a considerare l'idea di far "Vedere" ciò che il territorio offre, attraverso la pianificazione di un Museo Territoriale quale strumento di salvaguardia e conservazione, ma anche di promozione e diffusione della cultura e della tradizione dell'area romana.

Uno strumento atto a restituire questo territorio alla popolazione, alla gente, che attraverso l'interattività propria del concetto di museo territoriale tornerà ad essere conoscitrice della terra in cui vive, lavora o trascorre le ore libere del suo tempo. Il museo deve essere in grado di valorizzare i caratteri, evidenziare le peculiarità e i valori, dare riconoscibilità alle differenze locali che possono diventare risorse anche in termini economici.

L'elemento caratterizzante il museo è l'interesse verso il territorio interpretato anche e non solo nel quadro di una generale attenzione verso lo sviluppo del turismo sostenibile. I punti di forza di tale sistema sono le emergenze ambientali ed archeologiche e le aree antropizzate dall'uomo a fini produttivi nelle varie epoche storiche.

Il museo diffuso vuole essere un progetto di significazione degli elementi patrimoniali che concorrono alla definizione identitaria dei luoghi; la sua organizzazione è distribuita sul territorio principalmente attraverso la linea del Mobilido e da una rete secondaria costituita da sentieri, percorsi attrezzati, piste ciclabili che consentiranno di apprezzare paesaggi e ambienti con spiccato carattere storico-culturale.

Il museo, vuole garantire un'attenzione ed un uso del territorio orientati alla salvaguardia e nel contempo alla valorizzazione del complesso dei valori materiali ed immateriali e della ricca trama di legami e di relazioni che li unisce, i quali insieme costituiscono il patrimonio locale.



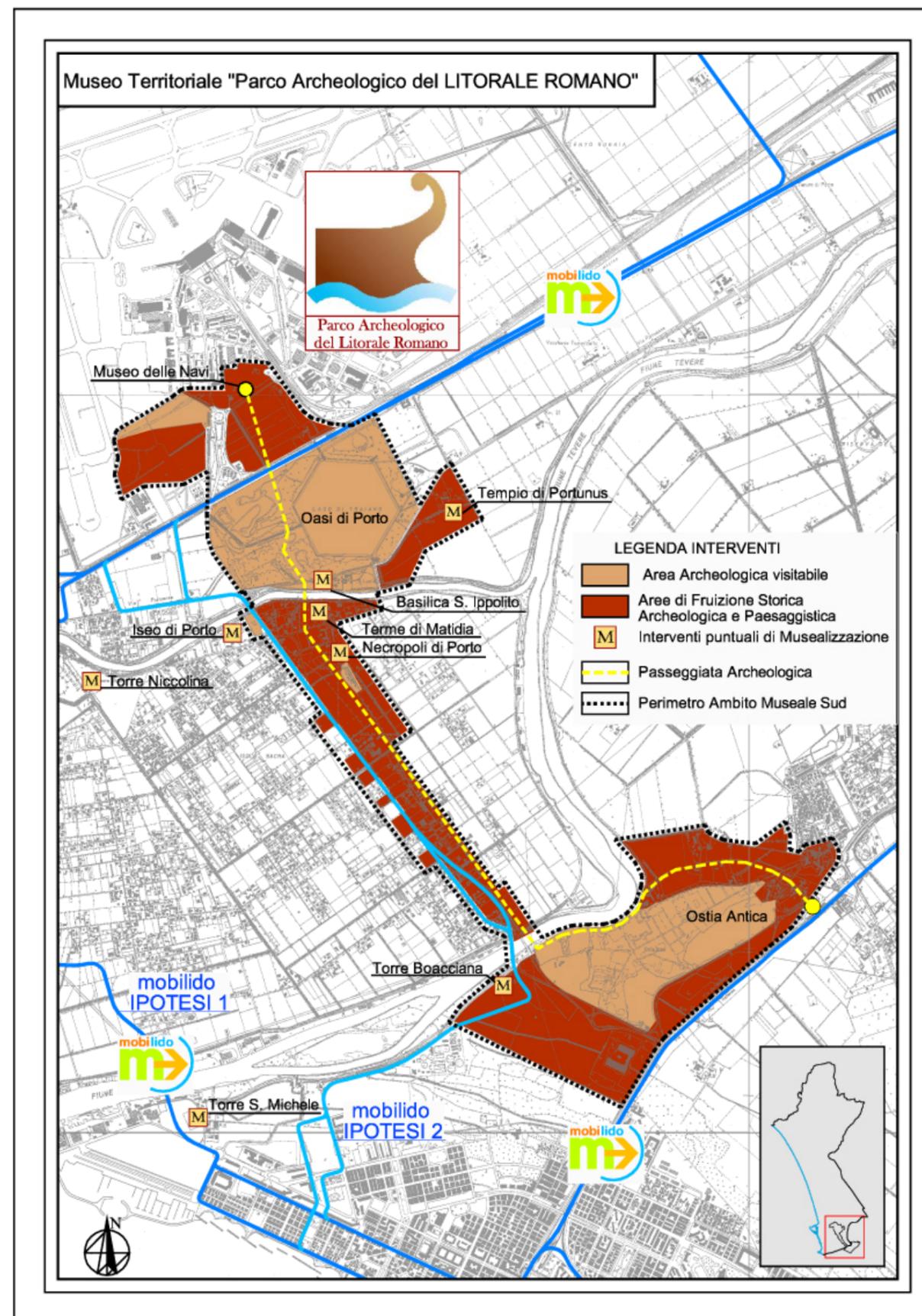


Il Parco archeologico del Litorale Romano si inserisce in gruppo di interventi “Le Diretrici strutturanti” che mira tra l’altro a riqualificare il tessuto insediativo cercando di favorire la riqualificazione urbana sia attraverso l’azione diretta (le aree museali) che attraverso l’effetto sinergico determinato dagli eventi che la progettazione diretta determina.

OBIETTIVO: creazione di un PARCO ARCHEOLOGICO unitario delle antiche città portuali di Ostia e Portus tramite la fruizione del tratto di strada che anticamente le univa e delle notevoli emergenze storiche attraversate come la Basilica di S. Ippolito, la Necropoli di Porto nonché ambientali come l’ansa di Fiumara e le aree residuali della vasta tenuta agricola di Isola Sacra.

AZIONI:

- Razionalizzazione delle rotatorie di accesso all’Aeroporto, con chiusura del tratto di strada antistante il Museo delle Navi Romane;
- Realizzazione di una passerella pedonale sulla fossa Traiano a valle dell’Episcopo di Porto;
- Realizzazione di un percorso pedonale qualificato lungo il tracciato dell’antica via Severiana;
- Realizzazione di un vasto Parco Urbano Attrezzato presso il Capo Due Rami;
- Realizzazione di una rete di percorsi ciclopedonali minori di connessione con gli altri siti notevoli presenti sul territorio: Tor San Michele, Saline di Ostia Antica, Canali dell’Isola Sacra e Parco Agricolo del faro di Isola.



ECOMUSEO

AGROMARINO DI MACCARESE E FREGENE

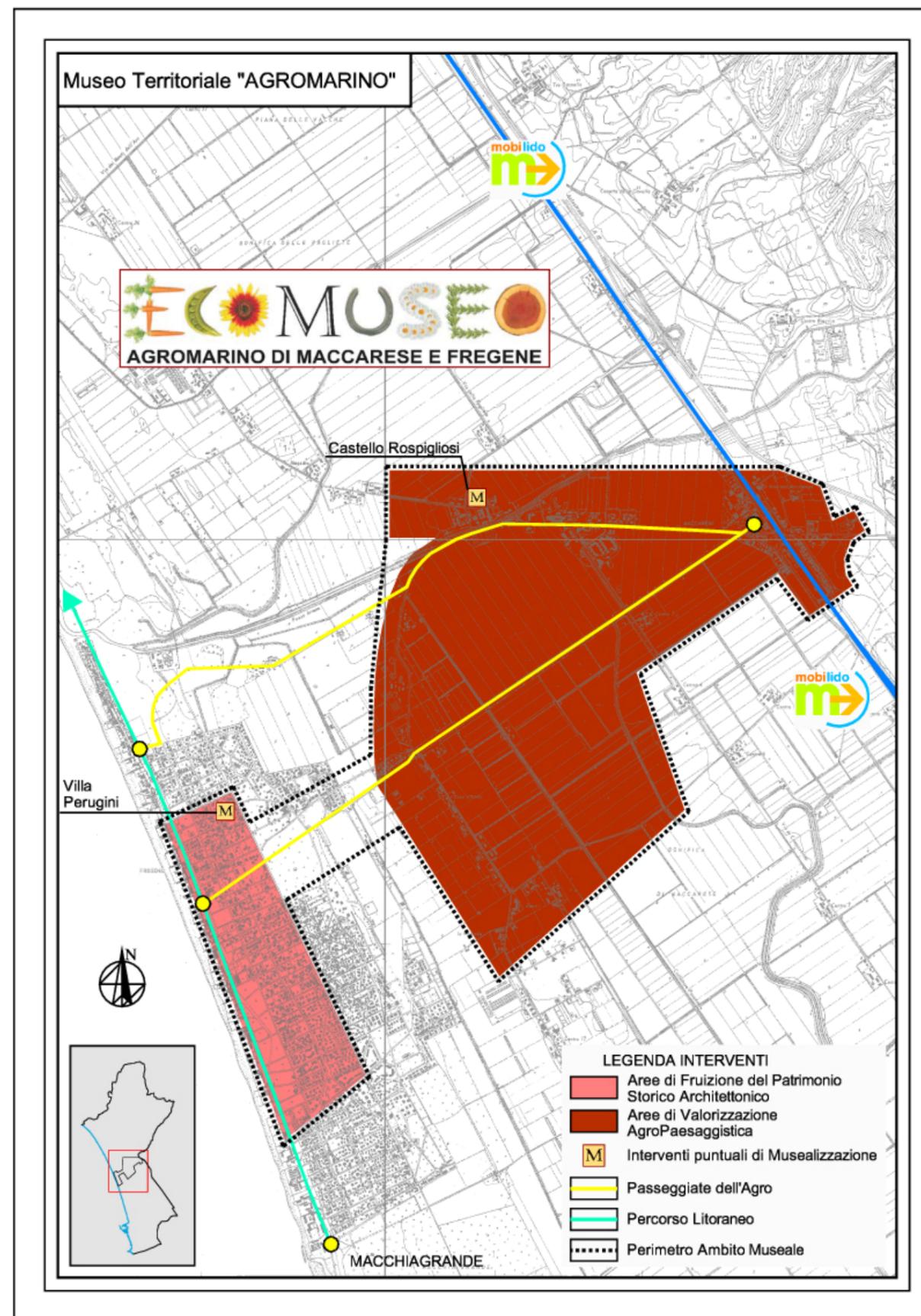
L'ecomuseo Agromarino di Fregene e di Maccarese vuole essere una forma museale innovativa, attraverso un processo dinamico con il quale le comunità conservano, interpretano e valorizzano il proprio patrimonio estendendo i suoi confini oltre le mura dei singoli edifici fino a comprendere paesaggi, panorami, aspetti fisici e biologici, opere dell'uomo, praticamente tutti gli elementi che sul territorio insistono, caratterizzandolo e qualificandolo.

L'ecomuseo diventa una chiave di lettura del territorio proponendosi di conservare e di valorizzare l'identità locale per favorire lo sviluppo economico e territoriale andando incontro alle esigenze della popolazione.

L'ecomuseo diventa la chiave di lettura del territorio proponendosi nel contempo come uno strumento e un veicolo di promozione del patrimonio ambientale che concorre alla definizione dell'identità dei luoghi.

AZIONI:

- Recupero di 27 tra CASALI, GRANAI e STALLE situati principalmente nella tenuta agricola di Maccarese e presso l'attuale sito di Maccarese stazione e organizzazione di una ricostruzione per scene dell'Agro com'è, come era ai primi del Novecento e come è stato durante la storia sino all'Impero Romano;
- Costituzione della principale sede museale e delle principali attrezzature di fruizione presso l'attuale Castello Rospigliosi;
- Realizzazione di un percorso ciclopedonale qualificato tra la stazione di Maccarese e il lungomare di Fregene;
- Realizzazione di un percorso ciclopedonale qualificato nel lungomare di Fregene con estensione alla Riserva di Macchiagrande e, attraverso il Lido di Maccarese e Passoscuro sino all'Oasi di Palo (Ladispoli);
- Realizzazione di un POLO MUSEALE DELL'ARCHITETTURA RAZIONALISTA ITALIANA presso l'attuale Villa Perugini in Fregene.





Il progetto previsto per il territorio di Fiumicino Nord fornisce l'occasione per alcune riflessioni in merito al progetto del paesaggio, rivelando la necessità di trovare un compromesso tra i nuovi "strumenti" di fruizione del territorio che hanno il loro punto di forza nella nuova infrastruttura di trasporto del Mobilido e dei Biobus e il rispetto di quegli aspetti intrinseci storico - naturalistici di tale ambito.

Il paesaggio identificato come insieme storicizzato di segni ed esperienze in continua trasformazione che si rivelano a chi sa "osservare" e che, nella sua complessità, racchiudono elementi di antropizzazione e piacevoli caratteristiche geomorfologiche, si manifesta come sintesi attuale di un processo continuo.

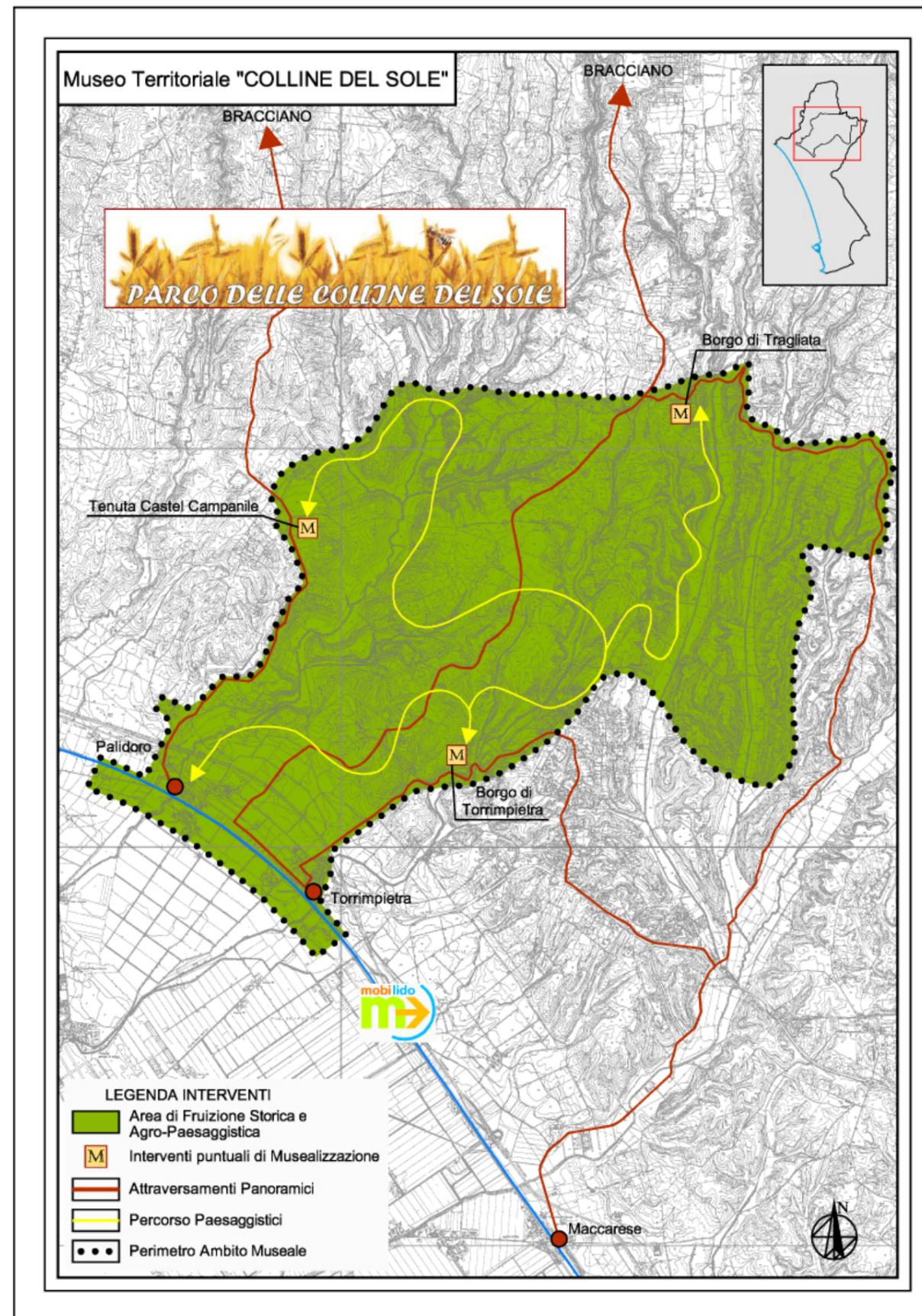
Inoltre si fa evidente la volontà di un progetto integrale del territorio e del modello produttivo, che peraltro si pone in continuità a un processo di trasformazione che, molto lontano nel tempo, aveva determinato la trasformazione dei villaggi fortificati, i Castra, in Casalia e, più avanti, in età Barocca con Orazio Falconieri alla villa intesa come sintesi di residenza e unità produttiva.

Il Progetto individua due centralità nelle località di Palidoro e di Torrimpietra attraversate dalla nuova infrastruttura del mobilido e che diventano il principale punto di accesso al Parco delle Colline del Sole. Il parco viene servito su buona parte del perimetro e attraverso un'asse che lo percorre nel mezzo dalla viabilità locale su cui si prevede l'introduzione di linee di autobus a biocarburante.

Attraverso questi percorsi si accede ad una serie di itinerari che coinvolgono l'intero parco caratterizzato da vasti orizzonti, grandi riserve per il pascolo, staccionate e offrendo l'occasione per percorsi paesaggistici e attraversamenti panoramici da affrontare a cavallo o attraverso lunghe passeggiate.

AZIONI:

- Costituzione di un percorso anulare ciclopedonale a carattere rurale tra Palidoro, Castel Campanile, Tragliata, Testa di Lepre, Aranova e Torrimpietra;
- Costituzione di una serie di sentieri – anche per equitazione – all'interno del percorso principale per la fruizione dei fondovalle;
- Costituzione del Museo del Medioevo e dell'Etruria romana nelle sedi del Castello di Tragliata, Castello di Torrimpietra e nel Casale di Castel Campanile.





ABITARE

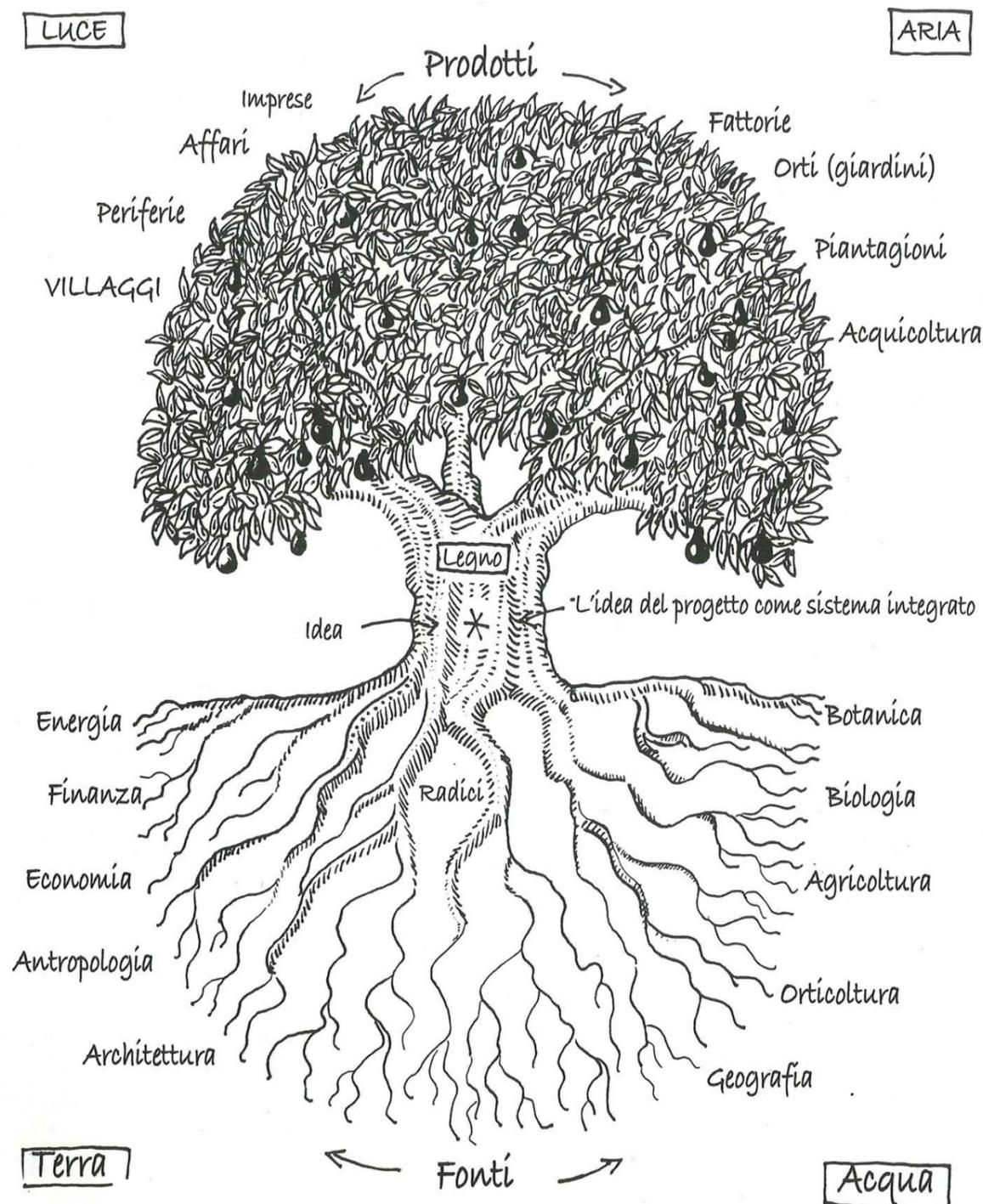
Il green housing è una formula di sviluppo insediativo a bassa densità, idoneo per le aree a vocazione agricola, compatibile con attività agrituristiche, di supporto alla crescita delle località minori ed in grado di fornire una parziale risposta al fabbisogno abitativo. Non solo una funzione residenziale quindi, ma una contestuale funzionalità “produttiva”, orientata alla produzione agricola di qualità, possibilmente condotta con criteri di coltivazione biologica, correlata, almeno in quota parte alle richiamata attività agrituristiche. Una modalità insediativa quindi che si propone come opportunità di sviluppo dell’area, partendo dalla qualità e dalla vocazione che la contraddistinguono.

La forma insediativa in questo caso non è esclusivamente determinata dalla tipologia edilizia e dall’entità dell’indice fondiario applicato, essa è correlata ad una attività produttiva di tipo agricolo e/o di “servizio”, quale l’offerta di servizi agrituristiche. Sostanzialmente alla funzione residenziale viene affiancata una funzionalità produttiva orientata su due settori ben specifici e fra loro compatibili.

La proposta tiene conto della vocazione del territorio cui si applica, condizione imprescindibile data la specificità dei contenuti. Nell’area collinare del comune di Fiumicino sono state riscontrate le condizioni necessarie allo sviluppo dell’azione proposta. Si tratta di un territorio con vocazione agricola, già caratterizzato da borghi che convivono con questo tipo di attività. Il contesto paesaggistico, come i beni di tipo storico-archeologico diffusi sul territorio, supportano l’ipotesi di un’offerta agrituristiche, rafforzata dalla limitrofa presenza di attività balneari e dalla forte attrattiva esercitata dalla città di Roma.

La presenza di un sistema di mobilità che consenta di raggiungere agilmente sia la costa, che i punti di richiamo presenti nel territorio limitrofo è naturalmente vista come una condizione indispensabile per l’attuabilità della proposta.

Il servizio periferico di collegamento fra le aree individuate per il tipo di insediamento in discussione e l’infrastruttura ferro-tranviaria che assicura il collegamento di più lunga distanza, si prevede realizzato con Bio-bus. La fascia litoranea ed i centri costieri saranno raggiungibili con un servizio di navette che si attestano in punti di interscambio sia con le linee dei bus che con l’infrastruttura su ferro. La rete dei percorsi pedonali e ciclabili (ciclopedovie) completa il sistema della mobilità a servizio dei nuovi insediamenti e supporta l’attività agrituristiche.

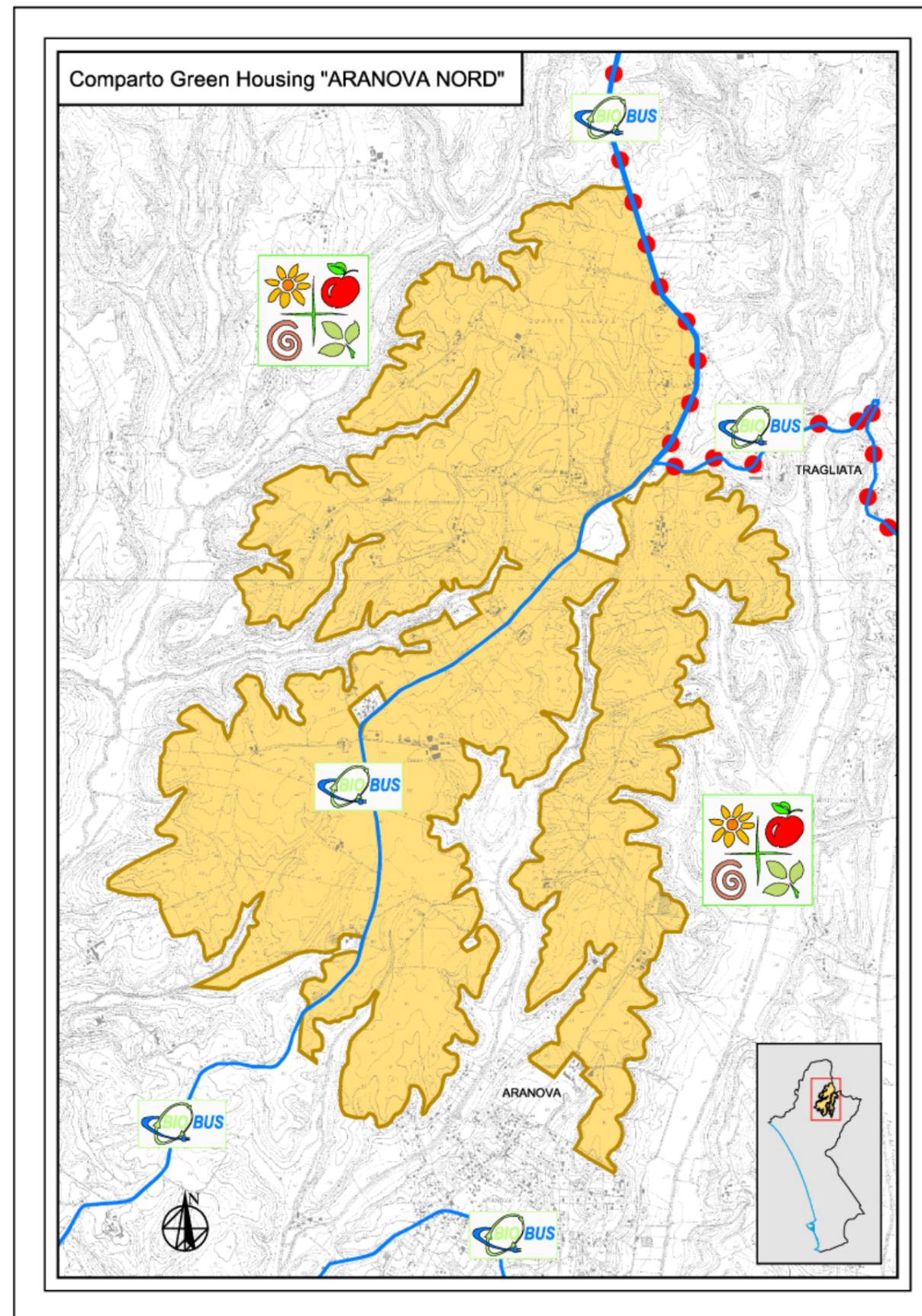


L’azione mira – attraverso una cultura della sostenibilità – a riscoprire le potenzialità del territorio per costruire le basi di uno sviluppo sociale ed economico della zona di Fiumicino a più alta vocazione agricola.



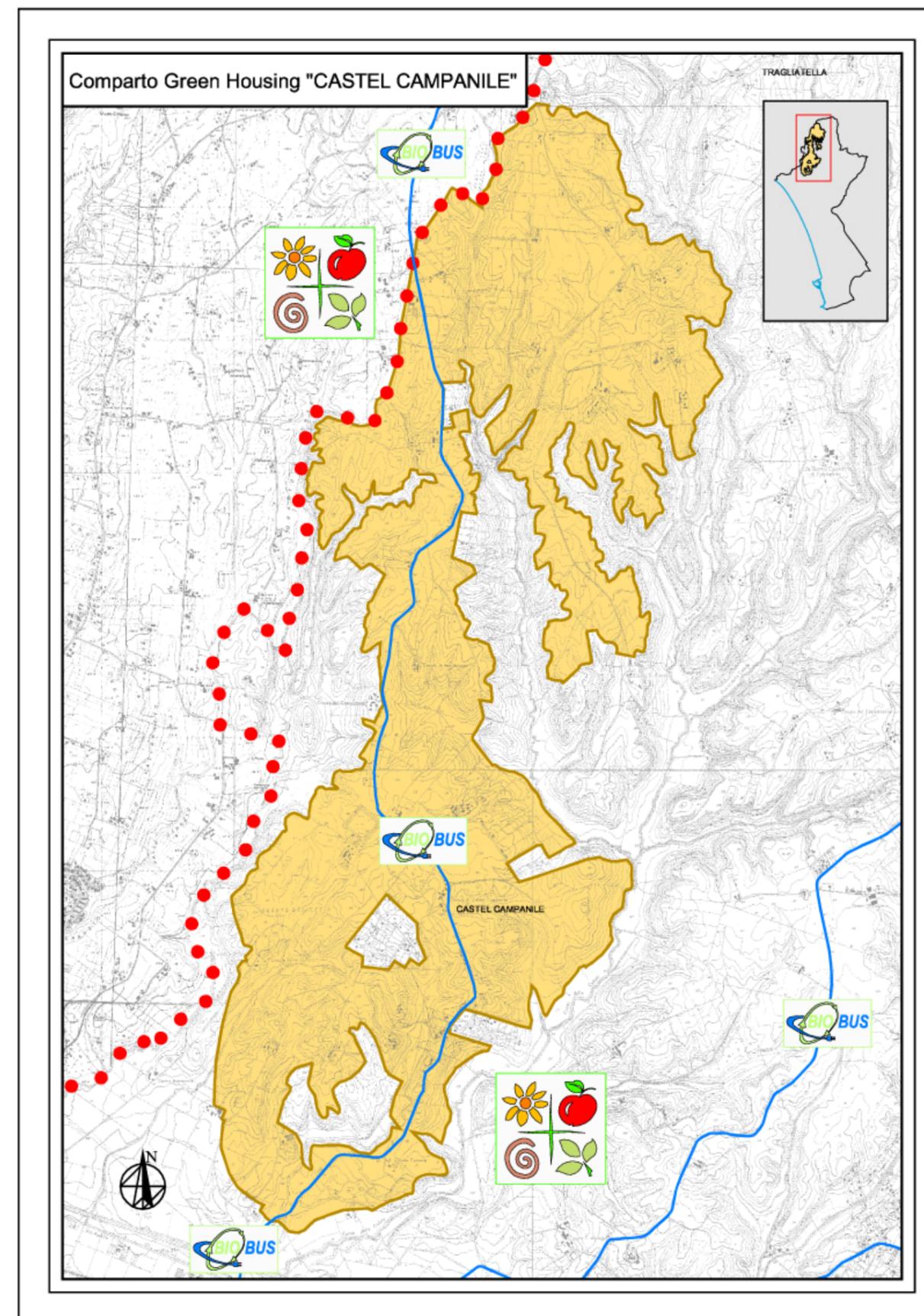
DENOMINAZIONE AMBITO	ARANOVA NORD
ESTENSIONE	970 ha
DESTINAZIONE PRG	E2 – Zona agricola di collina
DESCRIZIONE SINTETICA	L'ambito di Aranova nord si sviluppa dal limite settentrionale dell'abitato omonimo e si estende sull'area collinare in direzione nord. La delimitazione orografica in questo caso si attesta ad ovest sull'incisione formata da Fosso della Caduta e ad est dal Rio Maggiore. L'incisione di Fosso dei tre denari si protende all'interno dell'ambito creando un'ulteriore articolazione in una zona orientale, propaggine dell'attuale abitato di Aranova, ed una occidentale che trova il suo asse in Via del Casale dell'Angelo. Quest'ultima area presenta nella generalità un carattere agricolo più estensivo ed in particolare nella parte meridionale la trama degli insediamenti agricoli diviene più rada rispetto ad analoghe zone limitrofe. Anche la zona a sud del casale di Tragliata presenta una densità insediativa piuttosto ridotta.

IPOTESI ATTUATIVA DEI COMPARTI DI GREEN HOUSING DATI DI RIFERIMENTO PER SCENARIO					
SCENARIO DI RIFERIMENTO	Nuova Popolazione Insediata	Numero Lotti Utilizzati (Lotto medio 4 ha)	Superficie Totale impegnata (ha)	Nuova superficie residenziale lorda con IFF 0,013mq/mq (mq)	Cubatura corrispondente con H virtuale 3,2 m
Scenario Sottoutilizzazione	193	42	168,17	21.862	69.958
Scenario Guida	387	84	336,34	43.724	139.915
Scenario Saturazione	774	168	672,67	87.447	279.831



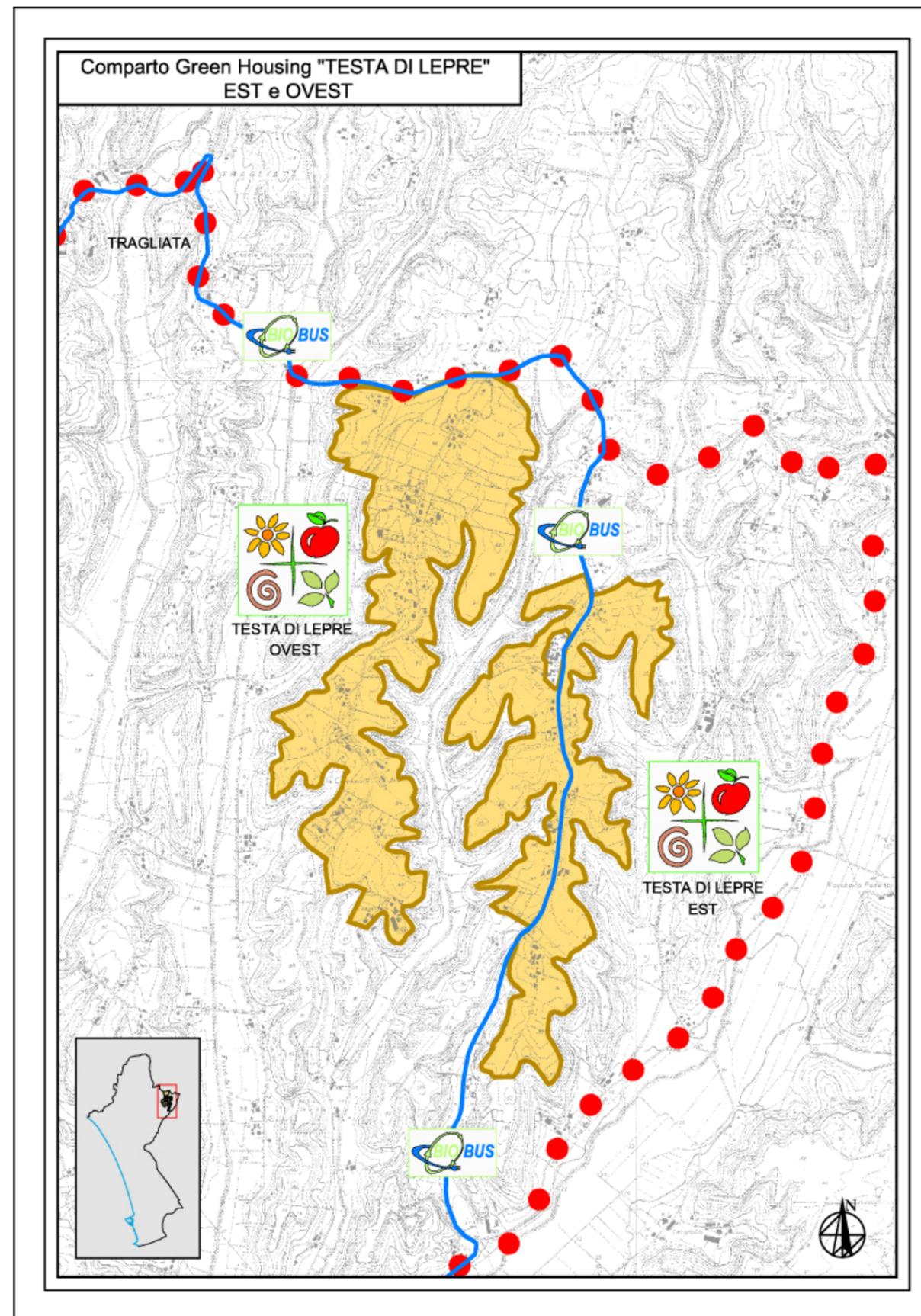
DENOMINAZIONE AMBITO	CASTEL CAMPANILE
ESTENSIONE	1.388 ha
DESTINAZIONE PRG	E2 – Zona agricola di collina
DESCRIZIONE SINTETICA	<p>Castel Campanile è l'ambito più esteso, coincidente con l'area nord-occidentale del comune. L'incisione di Fosso del Tavolato, poi Fosso Cupino costituisce il limite orografico occidentale, quello orientale, più articolato in base dell'andamento morfologico è formato dal Fosso Bertucce, poi Fosso della Caduta, con frange determinate dalle incisioni di corsi minori.</p> <p>E' l'ambito che maggiormente si spinge verso la fascia pedecollinare e la pianura costiera, giungendo a lambire il tracciato autostradale della A12. E' interamente attraversato, con andamento nord-sud, da Via di Castel Campanile. Nella zona meridionale sono presenti due aree interne che vengono escluse dall'ambito in un caso, località Bellosguardo, poiché classificata E4 (zona agricola di particolare valore ambientale) e nell'altro, località Quarto del Cecio in quanto è presente un insediamento residenziale oggetto di intervento di sviluppo già programmato dal piano regolatore comunale.</p> <p>Come caso di Tragliatella l'ambito si caratterizza per un esteso uso agricolo con presenza diffusa di casali ed aziende agricole</p>

IPOTESI ATTUATIVA DEI COMPARTI DI GREEN HOUSING DATI DI RIFERIMENTO PER SCENARIO					
SCENARIO DI RIFERIMENTO	Nuova Popolazione Insediata	Numero Lotti Utilizzati (Lotto medio 4 ha)	Superficie Totale impegnata (ha)	Nuova superficie residenziale lorda con IFF 0,013mq/mq (mq)	Cubatura corrispondente con H virtuale 3,2 m
Scenario Sottoutilizzazione	277	60	240,72	31.294	100.141
Scenario Guida	554	120	481,44	62.588	200.281
Scenario Saturazione	1107	241	962,89	125.176	400.562



DENOMINAZIONE AMBITO	TESTA DI LEPRE EST - OVEST
ESTENSIONE	89 ha (EST) + 125 ha (OVEST)
DESTINAZIONE PRG	E1 – Zona agricola in territorio insediato
DESCRIZIONE SINTETICA	<p>I due ambiti di Testa di Lepre est ed ovest, delimitati sul lato orientale dalla valle dell'Arrone e su quello occidentale dal Fosso dei Prataroni, sono a loro volta separati dall'incisione formata da un corso d'acqua affluente del Fosso dei Prataroni. Benché distinti come ambiti territoriali dall'andamento orografico ed idrografico sinteticamente richiamato, verranno comunque descritti congiuntamente date le analogie e la coincidenza geografica.</p> <p>Complessivamente si estendono su una superficie di circa 214 ha, si tratta quindi degli ambiti di minore estensione fra quelli considerati. Sono anche gli unici classificati dal PRG vigente come sottozona E1 – zona agricola in territorio insediato. Il tratto distintivo di questi ambiti è appunto la più elevata presenza dell'insediamento. Si tratta di due aree di crinale pianeggianti, la cui struttura insediativa si organizza lungo i due assi stradali che le attraversano longitudinalmente, Via Onorato Occioni (Testa di Lepre ovest) e Via Emilio Pasquini (Testa di Lepre est) entrambe le strade si diramano a sud da Via dell'Arrone e attestano a nord su Via di Tragliata. In entrambi casi tali assi stradali hanno costituito l'elemento infrastrutturale lungo il quale si sviluppa un insediamento estensivo lineare composto da casali ed aziende agricole di varia estensione e capacità produttiva</p>

IPOTESI ATTUATIVA DEI COMPARTI DI GREEN HOUSING DATI DI RIFERIMENTO PER SCENARIO					
SCENARIO DI RIFERIMENTO	Nuova Popolazione Insediata	Numero Lotti Utilizzati (Lotto medio 4 ha)	Superficie Totale impegnata (ha)	Nuova superficie residenziale lorda con IFF 0,013mq/mq (mq)	Cubatura corrispondente con H virtuale 3,2 m
Scenario Sottoutilizzazione	43	9	37,10	4.823	15.434
Scenario Guida	85	19	74,20	9.646	30.868
Scenario Saturazione	171	37	148,40	19.292	61.736

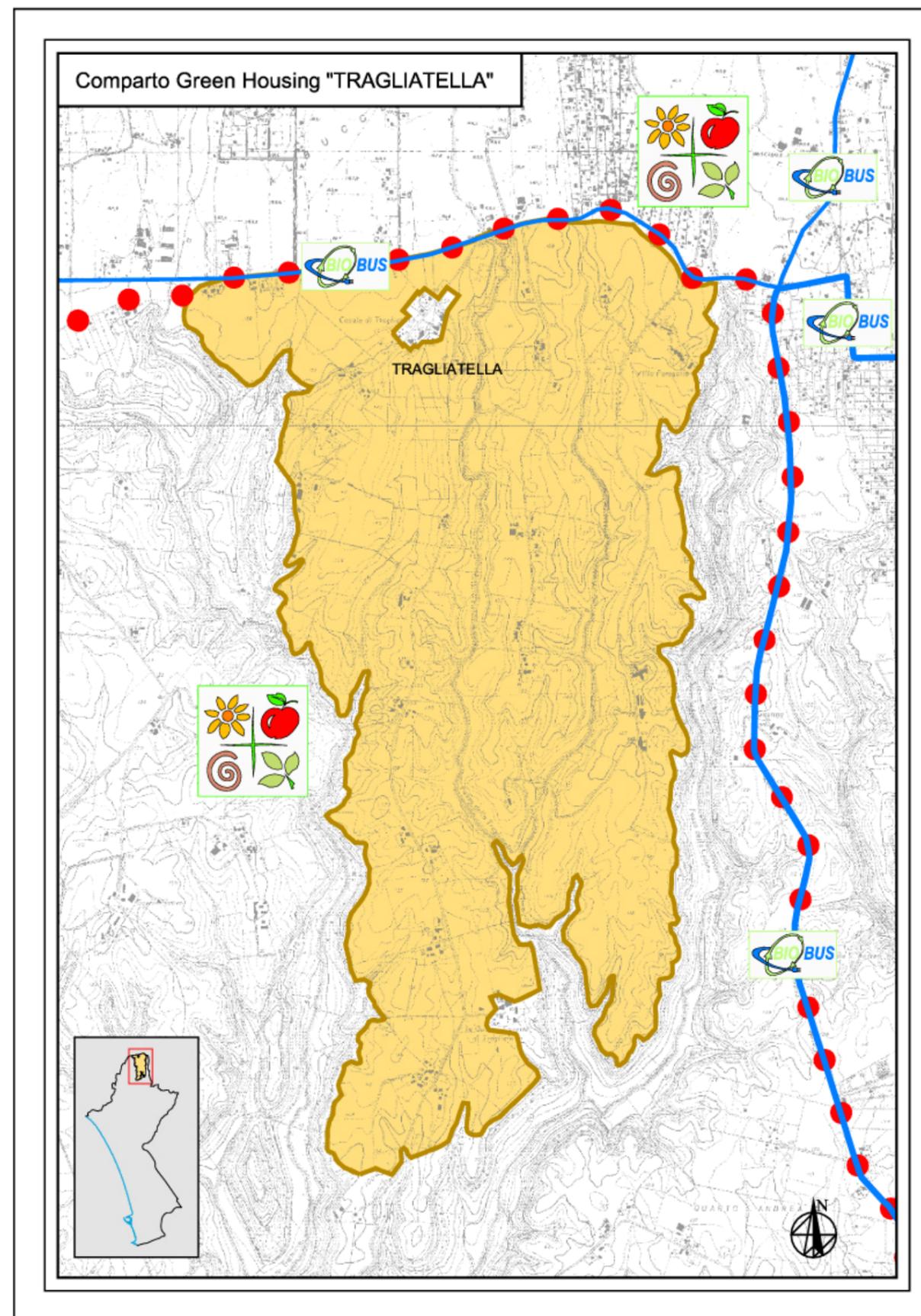




DENOMINAZIONE AMBITO	TRAGLIATELLA
ESTENSIONE	622 ha
DESTINAZIONE PRG	E2 – Zona agricola di collina
DESCRIZIONE SINTETICA	L'ambito di Tragliatella trae la denominazione dal casale (borgo) omonimo, si sviluppa dal limite settentrionale del Comune verso sud, includendo la zona collinare fra le incisioni formate dai fossi "Bertucce" ad ovest, e "della Caduta" ad est. Si caratterizza come area già ampiamente utilizzata da uso agricolo, in cui sono presenti in forma diffusa casali e piccoli insediamenti agricoli. Il fosso della Tragliatella si pone in posizione centrale percorrendo l'area con andamento nord- sud. La viabilità principale è costituita da Via del Casale di Tragliatella e Via della Cadutella, entrambe si diramano da Via di Tragliatella e non si connettono ad altri assi stradali attestandosi in corrispondenza di insediamenti agricoli.

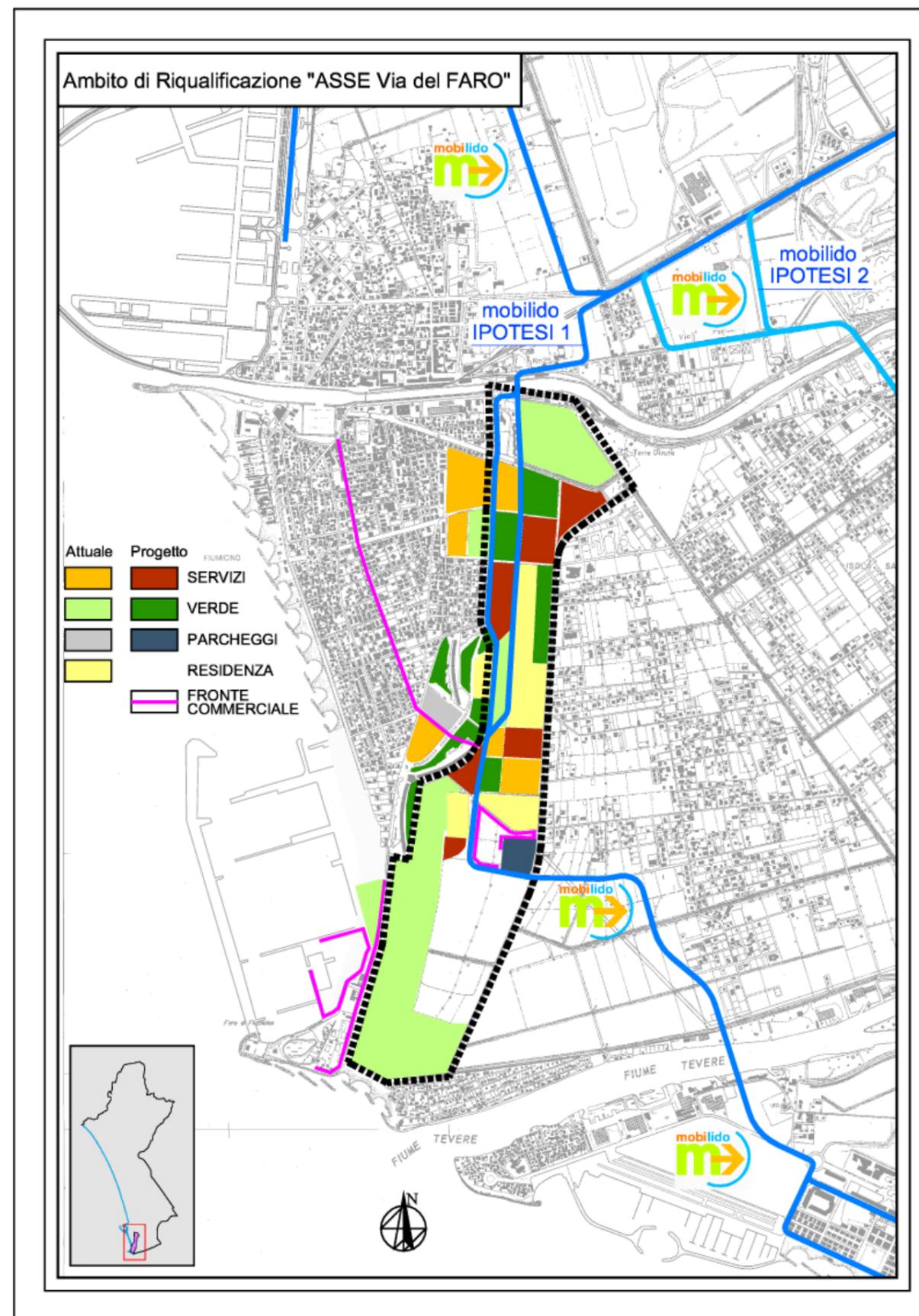
**IPOTESI ATTUATIVA DEI COMPARTI DI GREEN HOUSING
DATI DI RIFERIMENTO PER SCENARIO**

SCENARIO DI RIFERIMENTO	Nuova Popolazione Insediata	Numero Lotti Utilizzati (Lotto medio 4 ha)	Superficie Totale impegnata (ha)	Nuova superficie residenziale lorda con IFF 0,013mq/mq (mq)	Cubatura corrispondente con H virtuale 3,2 m
Scenario Sottoutilizzazione	124	27	107,92	14.030	44.896
Scenario Guida	248	54	215,84	28.060	89.791
Scenario Saturazione	496	108	431,69	56.119	179.582



Le DIRETTRICI STRUTTURANTI è la proposta di un gruppo di interventi organizzati in corrispondenza o in prossimità di assi significativi nell'organizzazione del tessuto insediativo, le direttrici appunto. Il ruolo degli interventi, di diversa tipologia, è quello di favorire la riqualificazione urbana sia attraverso l'azione diretta esercitata da ciascun intervento puntuale che mediante l'effetto sinergico determinato dall'insieme delle realizzazioni in un ambito spaziale definito.

Gli interventi puntuali sono pensati addensati lungo un "corridoio" sul quale la riqualificazione si attua anche attraverso consuete misure di arredo urbano, in questo caso estese lungo l'intera direttrice, includendo la realizzazione di spazi di sosta (piazze), ricreativi (parchi attrezzati), fronti commerciali e attrezzature di servizio. Il ruolo di tali interventi è quello di elementi strutturanti dell'azione di riqualificazione, considerando la loro localizzazione rispetto ad una direttrice si è delineata la definizione di "direttrici strutturanti". Questa seconda proposta si applica ad aree urbanizzate caratterizzate da problemi di organizzazione del tessuto, carenze nell'offerta di servizi, spazi da riqualificare sia sotto il profilo dell'immagine che della qualità edilizia, sfruttando l'introduzione della nuova infrastruttura di trasporto e più in particolare i punti di fruizione (fermate), e quindi enfatizzando l'effetto volano indotto dall'infrastruttura stessa, che costituisce di per se (come evidenziato in diversi esempi citati nelle *Best Practices*) una valida opportunità di trasformazione per aree dequalificate.

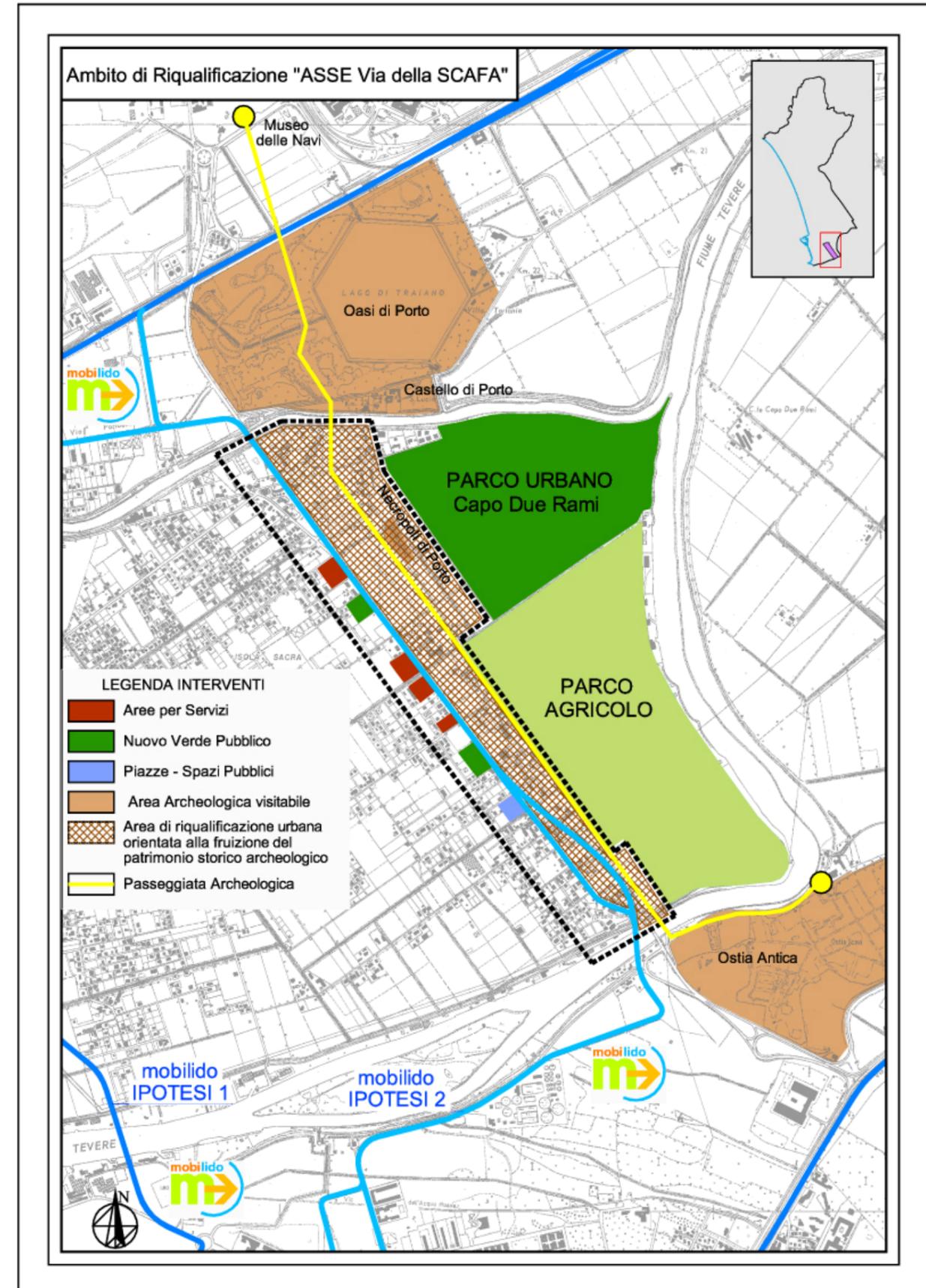


La seconda Direttrice Strutturante è individuata su “via della Scafa”.

Essa utilizza come corpo centrale l’asse del Mobilido, dal quale si diramano, come imponenti radici, le aree compatibili alla trasformazione e all’inserimento di nuove funzioni e servizi. Bisogna sottolineare che esiste una connessione molto forte tra le tre tematiche progettuali, il nostro Abitare, in questo caso inteso come recupero e riqualificazione per la zona di Isola Sacra, è strettamente legato alla tematica Percorrere, mentre si supporta, in certi casi in maniera inscindibile, con la tematica Vedere. Ciò è visibile proprio nella seconda Direttrice Strutturante di “via della Scafa”, infatti un percorso espositivo richiama il Progetto del Museo diffuso, inserendo e quindi sostenendolo, nelle aree idonee, dei Servizi Informativi propri del Museo, il tutto accompagnato da un Centro Espositivo, aperto verso le aree del Museo; naturalmente si sottolinea l’inserimento di piazze, parchi attrezzati e verde urbano.

Interessante integrazione delle linee d’acqua del Tevere, interpretate sempre come limite territoriale e quindi come problema da affrontare. L’idea di interagire tramite nuovi collegamenti (ponti da definire o già pianificati) ha abbattuto il muro dell’ incuria creando alternative di impiego per ogni fascia disciplinare. La realizzazione delle ciclopedovie, individuate lungo gli argini, per una maggiore fruizione del territorio, sono compatibili con le valenze naturalistiche e con le nuove tipologie commerciali, portandoli alla “Valorizzazione dei punti panoramici”. La rete di collegamenti che andrà a realizzarsi con le nuove linee trasportistiche tesserà una tela sempre più fitta, integrata e gerarchica , strutturata come dei “layout”, a ciò si aggiungono i fronti commerciali della prima Direttrice Strutturante intesi anche essi come percorsi riqualificanti.

Il rilancio di Isola Sacra inizializzato dalle due Direttrici Strutturanti generate dall’ Invariante Strutturale (il Mobilido) modificherà il centro di Fiumicino città, mutandolo in perno che sosterrà i cardini che compongono tutto il Comune, sarà come “l’occhio del ciclone”, tutto girerà tutto intorno, autoalimentandosi ed espandendosi.





ENERGIE

Qualunque processo riqualificativo non può esimersi dal cercare le risorse per essere realizzato. Quando si parla di Riqualificazione Urbana si parla di Mobilità e quando si parla di Mobilità si parla di Energia.

Una città è come un organismo: più è in salute più è competitiva nel panorama della competizione con le altre città.

Fiumicino è una città costiera: la vicinanza con il mare comporta un gran numero di giornate serene ma anche la presenza di vaste aree pianeggianti. La risorsa più grande è quindi rappresentata dal SOLE.

Le analisi di compatibilità e sostenibilità in sede di redazione del PSAC hanno permesso di individuare le aree più idonee all'installazione intensiva di pannelli solari. Sono stati individuati due comparti (denominati Nord e Sud) a ridosso del litorale di Passoscuro.

Parallelamente, in relazione alle altre risorse del Comune, l'Agricoltura e i Prodotti Urbani come seconda azione il PSAC individua la costituzione di una Bioraffineria per ricavare dagli scarti agricoli e dagli olii usati della ristorazione biocombustibili per trazione.

Un impianto di meccanovalorizzazione permetterà di ottenere da una parte dei rifiuti solidi urbani giornalieri un combustibile simile al carbone da cui ricavare energia presso il sito ENEL di Torrevaldaliga Nord. Il combustibile è ricavato dai rifiuti tramite un processo di micronizzazione a freddo senza rilascio di fumi né di odori, dato che i rifiuti non permangono in situ per un periodo superiore alle 24 ore.

RIFIUTI E PRODOTTI DI LAVORAZIONE VIAGGERANNO SU FERRO GRAZIE AD APPOSITI CARGOTRAM.

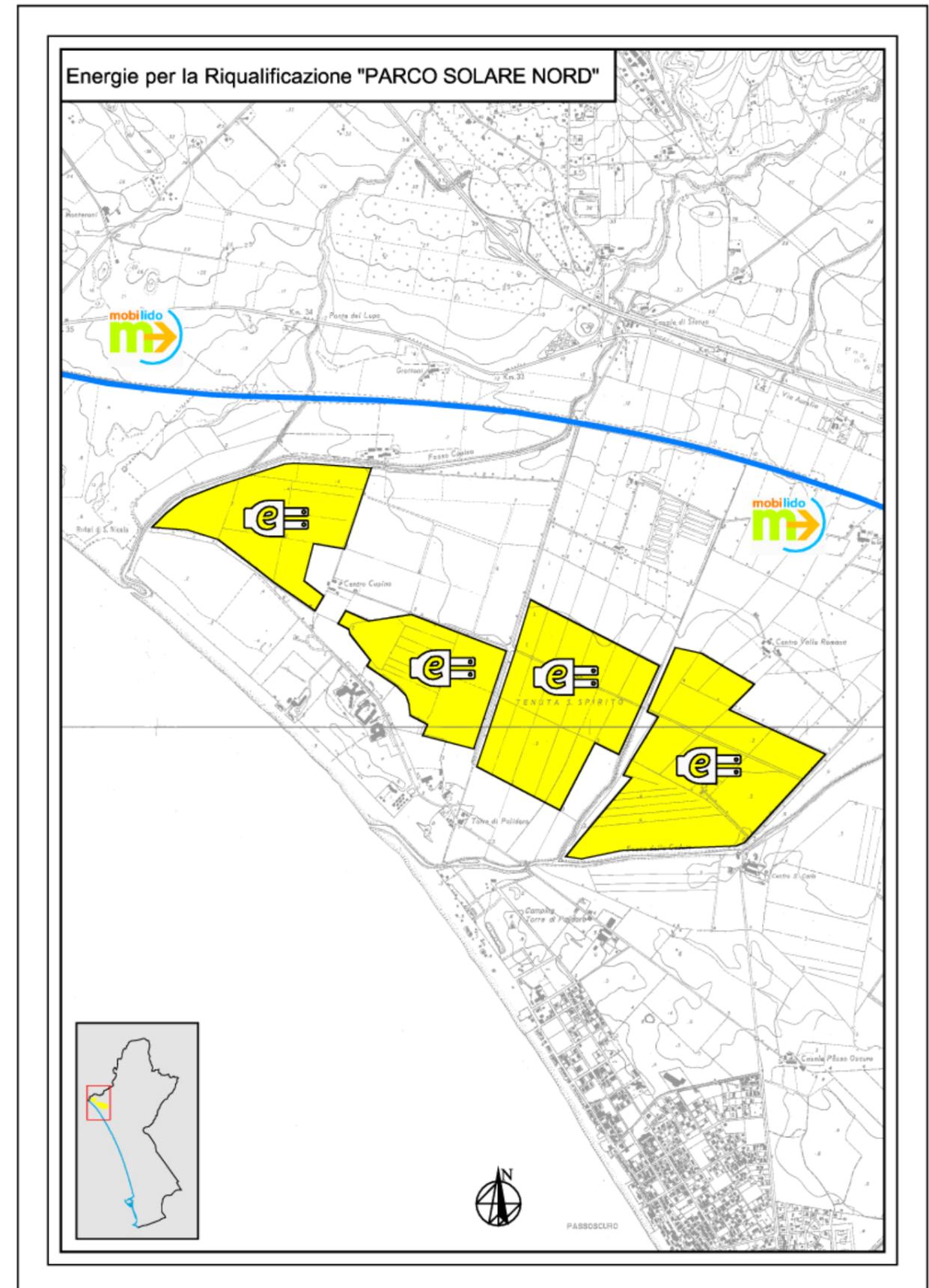


Nome impianto		PARCO SOLARE NORD
Area totale		2.424.340 m ²
Area utile		1.987.959 m ²
Orizzonte temporale di valutazione		2020
Produzione annua unitaria		2.554 kWh/kWp
Area unitaria		14 m ² /kWp
Costo unitario di installazione		3.518 €/kWp
Costo di gestione annuo		37,998 €/kWp
Costo base di manutenzione annuo		44,847 €/kWp
Potenza impianto		141.997 kWp
Produzione annua		362.660.484 kWh
Costo		499.593.926 €

Il Parco Nord si estende su 242 ha. La producibilità annua si 362 MWh.

Il costo è stimato sui 500 M€ e il tempo di ritorno dell'investimento è stimato in nove anni. Se si considera anche il mercato delle quote di CO2 risparmiate (si ricorda che l'Italia in quanto firmataria del protocollo di Kyoto, parteciperà all'emission trading che avrà inizio dal 2012) il bilancio entra in positivo già dal primo anno di servizio.

L'impianto evita l'emissione di 242mila tonnellate annue di CO2 che – ad un prezzo stimato di 22€/t – rappresenta un risparmio di 5,4 M€/anno.

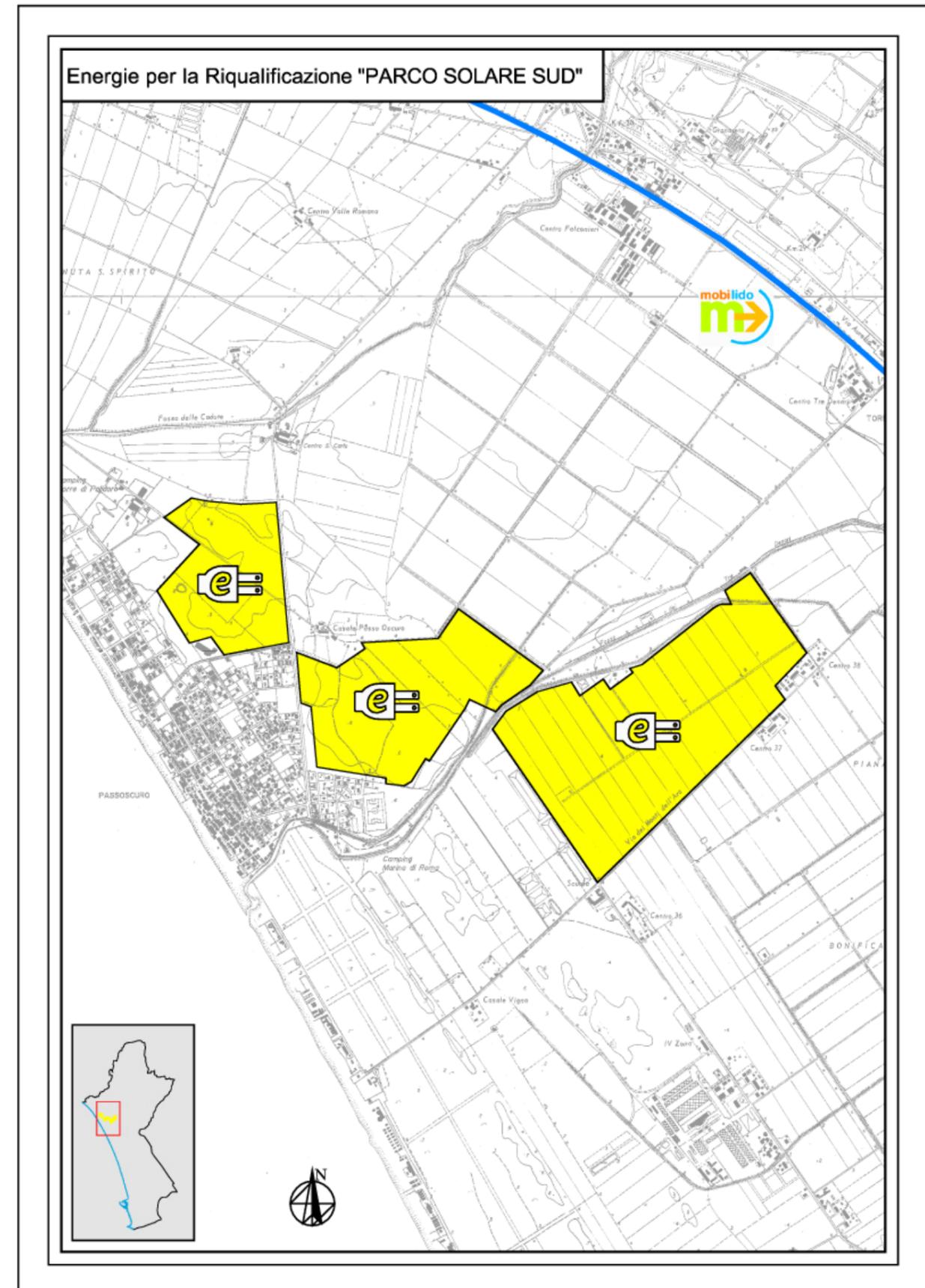


Nome impianto	PARCO SOLARE SUD
Area totale	1.007.573 m ²
Area utile	826.210 m ²
Orizzonte temporale di valutazione 2020	
Produzione annua unitaria	2.554 kWh/kWp
Area unitaria	14 m ² /kWp
Costo unitario di installazione	3.518 €/kWp
Costo di gestione annuo	37,998 €/kWp
Costo base di manutenzione annuo	44,847 €/kWp
Potenza impianto	59.015 kWp
Produzione annua	150.724.284 kWh
Costo	207.634.800 €

Il Parco Nord si estende su 100 ha. La producibilità annua si 151 MWh.

Il costo è stimato sui 208 M€ e il tempo di ritorno dell'investimento è stimato in otto anni. Se si considera anche il mercato delle quote di CO2 risparmiate (si ricorda che l'Italia in quanto firmataria del protocollo di Kyoto, parteciperà all'emission trading che avrà inizio dal 2012) il bilancio entra in positivo già dal primo anno di servizio.

L'impianto evita l'emissione di 103mila tonnellate annue di CO2 che – ad un prezzo stimato di 22€/t – rappresenta un risparmio di 2,3 M€/anno.



BIORAFFINERIA

Capacità produttiva di progetto	19.053.000 l/anno	BIOETANOLO
	3.405.143 l/anno	BIODIESEL
Capacità produttiva di progetto	25.000.000 l/anno	
COSTO IMPIANTO	€21.088.867	
COEFFICIENTI		
Costo impianto	0,544 €/l benzina eq.	
Ingegneria	0,300 €/l benzina eq.	
Defiscalizzazione	0,14 €/l	

La Bioraffineria ha un costo di 21,1 M€. Il tempo di ritorno calcolato dell'investimento è 8,5 anni.

La produzione giornaliera stimata è di 9.300 litri di biodiesel e 52.200 litri di bioetanolo.

L'impianto THOR ha un costo stimato di 5,4 M€ è un tempo di ritorno dell'investimento pari 6,8 anni.

MECCANOVALIZZATORE - PRODUZIONE ANNUA

COMBUSTIBILE	17.502,3 t
Inerti	5.307,1 t
Acqua	6.783,3 m ³
Alluminio	68,8 t
Acciaio	381,5 t
Metalli ferrosi	92,8 t
Metalli non ferrosi	202,9 t

L'utile dato dal combustibile prodotto per anno dall'impianto di meccanovalorizzazione è pari a 652mila €.

