

**S.G.** 649

**ALLEGATO**

**DELIBERA**

**N°** 560

**GIUNTA COMUNALE**

**DEL** 22 / 7 / 2022 /



## **PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE (PAES)**

*Luglio 2012*

## INDICE

<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>1. Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile .....</b>	<b>4</b>
1.1. <i>Inquadramento generale .....</i>	4
1.2. <i>Struttura del Piano e Obiettivi .....</i>	5
1.3. <i>Coordinamento e struttura organizzativa .....</i>	7
1.4. <i>Budget e risorse finanziarie .....</i>	9
1.5. <i>Visione strategica .....</i>	10
<b>2. Il quadro di riferimento energetico-ambientale.....</b>	<b>13</b>
2.1. <i>Inquadramento del territorio .....</i>	13
2.2. <i>Inventario delle emissioni (Baseline Emissions Inventory, BEI).....</i>	15
2.3. <i>Serie storica dei consumi di gas naturale e energia elettrica .....</i>	22
<b>3. Azioni e misure .....</b>	<b>25</b>
3.1. <i>Climatizzazione degli edifici .....</i>	25
3.2. <i>Illuminazione .....</i>	41
3.3. <i>Mobilità e trasporti .....</i>	50
3.4. <i>Fonti rinnovabili .....</i>	66
3.5. <i>Cogenerazione .....</i>	80
3.6. <i>Acquisti verdi .....</i>	85
3.7. <i>Partecipazione e condivisione .....</i>	89
3.8. <i>Pianificazione territoriale.....</i>	92
3.9. <i>Raccolta differenziata e riduzione dei rifiuti .....</i>	94
<b>4. Quadro di sintesi.....</b>	<b>102</b>

## ALLEGATI

- A. *Elenco con schede relative a specifici interventi in materia di contenimento dei consumi energetici, riduzione delle emissioni nocive, miglioramento della qualità dell'aria e dell'ambiente*
- B. *Relazione specialistica sull'efficienza energetica negli edifici (climatizzazione e acqua calda sanitaria)*
- C. *Relazione specialistica sull'efficienza energetica nell'illuminazione*
- D. *Relazione specialistica sui trasporti*

g

h

## PREMESSA

La presente proposta di Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) è stata elaborata in collaborazione con l'ANEA (Agenzia Napoletana Energia e Ambiente) e con il DETEC – Dipartimento di Energetica, TERmofluidodinamica applicata e Condizionamenti ambientali dell'Università degli Studi di Napoli Federico II.

Alla stesura del documento hanno collaborato, in particolare:

- per il Comune di Napoli:
  - o Tommaso Sodano (Vice Sindaco del Comune di Napoli)
  - o Carmela Miele
  - o Maria Cristina Roscia
  
- per l'ANEA:
  - o Michele Macaluso
  - o Stefania Allocati
  - o Rosanna Bottiglieri
  - o Barbara Capone
  - o Nicola Clemente
  - o Valentina Coppola
  - o Doriana D'Alise
  - o Zuleika De Angelis
  - o Mauro Simeone
  - o Aniello Poerio
  
- per l'Università degli Studi di Napoli Federico II:
  - o Massimo Dentice d'Accadia (\*), per il coordinamento scientifico, il paragrafo 1.2, il capitolo 2, i paragrafi 3.4 e 3.5;
  - o Laura Bellia (\*), per il paragrafo 3.2;
  - o Francesco Calise (\*), per il paragrafo 3.1;
  - o Armando Carteni (\*\*), per il paragrafo 3.3;



- Adolfo Palombo (\*), per il paragrafo 3.1;

Hanno inoltre collaborato, in qualità di consulenti esterni:

- Giuseppina De Luca;
- Felice Lucia;
- Vanda Mazzone.

(\*) *DETEC – Dipartimento di Energetica, TERMOfluidodinamica applicata e Condizionamenti ambientali*

(\*\*) *DIT – Dipartimento di Ingegneria dei Trasporti*

*Si ringraziano tutti coloro che hanno partecipato alla stesura del PAES e, in particolare, Direttori e i Coordinatori del Gruppo di Lavoro Interdirezionale istituito con Disposizione del Direttore generale n. 11 del 20/03/2012.*

3  
9

## 1. Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile

### 1.1. Inquadramento generale

La consapevolezza che il contrasto dei cambiamenti climatici richieda un'attenta organizzazione ed armonizzazione delle politiche pubbliche a livello locale ha indotto il Comune di Napoli (nel seguito Comune) a implementare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (nel seguito PAES o Piano) che parte dall'azione amministrativa propria nonché di tutto il settore delle aziende partecipate, per poi puntare al coinvolgimento attraverso una concertazione ampia, tutti gli attori locali (imprese, enti pubblici e privati, cittadini).

Il PAES individua provvedimenti per:

- ridurre in maniera significativa gli impatti ambientali di prodotti e servizi acquistati dal Comune (e dalle sue aziende partecipate) attraverso la sistematica revisione delle procedure per l'acquisto dei beni e servizi mediante l'introduzione di criteri che tengano conto degli impatti ambientali che questi possono generare nel corso del ciclo di vita (adeguamento del GPP - *Green Public Procurement* alle più recenti normative);
- razionalizzare e ridurre i consumi di energia del Comune (e delle sue aziende partecipate) e l'acquisto di energia da fonte rinnovabile certificata;
- sensibilizzare i dipendenti del Comune e delle aziende partecipate perché diventino soggetti attivi nel raggiungimento di benefici ambientali nell'ambito della scelta degli acquisti di prodotti/servizi e del risparmio energetico.

Il PAES prevede un'iniziativa integrata di sviluppo urbano durevole, in linea con le grandi sfide ecologiche attuali. Il contenuto del Piano interviene anche sulla pianificazione urbana e sulla qualità della città, sui trasporti e sulla mobilità urbana, sulle scelte energetiche mediante un'ampia diversificazione che garantisca la sicurezza energetica di Napoli e soprattutto e completamente green.

L'adesione del Comune al Patto dei Sindaci, iniziativa indetta nel 2008 dalla Commissione Europea per promuovere la lotta ai cambiamenti climatici con l'impegno di ridurre l'emissione di CO<sub>2</sub> di almeno il 20% entro l'anno 2020, e nell'ambito della quale si inquadra la redazione del presente Piano, si pone dunque in piena coerenza con le recenti politiche dell'amministrazione, riproponendo con forza la volontà di puntare a un futuro sostenibile, in cui lo sviluppo della città sia incentrato sulla valorizzazione delle risorse che ne caratterizzano l'identità, e sull'obiettivo primario di migliorare la qualità dell'aria e della vita dei cittadini, ricostruendo il rapporto con l'ambiente, ed in particolare con il verde e con il mare, puntando, in campo urbanistico ed edilizio, sulla riqualificazione dell'esistente piuttosto che sull'ampliamento dell'edificato, e progettando un nuovo modello di mobilità urbana basato sulla assoluta priorità del trasporto pubblico, in particolar modo su ferro, rispetto a quello privato.

Nel lungo periodo, si delinea quindi una strategia tesa a effettuare le valutazioni delle scelte politico-amministrative in termini di emissioni di gas serra, ricercando anche forme appropriate di investimenti a lungo termine in collaborazione con partner finanziari a sostegno dell'innovazione tecnologica.

Da questo punto di vista, il Comune punta a raggiungere un elevato standard anche grazie ai programmi europei che premiano le migliori pratiche e la capacità di fare rete ("networking") ambientale.

## *1.2. Struttura del Piano e Obiettivi*

Il Piano parte dalla conoscenza della situazione locale riguardo ai fattori energetici e alle emissioni di gas serra inclusi nell'Inventario di Base delle Emissioni (IBE) di CO<sub>2</sub>. Il Piano poi descrive le numerose azioni previste entro il 2020, che sono riportate in Allegato A, suddivise nelle seguenti aree e settori di intervento:

- climatizzazione degli edifici;
- illuminazione;
- mobilità e trasporti;
- fonti rinnovabili;



- cogenerazione;
- acquisti verdi;
- partecipazione e condivisione;
- pianificazione territoriale
- raccolta differenziata e riduzione dei rifiuti

Le azioni riconducibili alla categoria della “pianificazione territoriale”, cui pure è dedicato uno specifico paragrafo del documento, sono di norma inquadrate, per quanto riguarda i loro effetti sul contenimento dei consumi energetici e la riduzione delle emissioni di gas serra, in una tra le seguenti: climatizzazione degli edifici, illuminazione, mobilità e trasporti, fonti rinnovabili, individuando di volta in volta la più appropriata in base alla natura delle azioni stesse. Lo stesso vale per altre azioni a carattere “trasversale”, come, ad esempio, quelle sul potenziamento della raccolta differenziata.


Per ciascuna azione è stata compilata una scheda riepilogativa, che riporta l’identificativo (ID) assegnato per facilitarne l’individuazione, una breve descrizione dell’azione, la struttura o l’ente responsabile della sua attuazione e gli altri soggetti eventualmente coinvolti, i tempi previsti per la realizzazione, gli investimenti richiesti, sia privati che pubblici, gli eventuali finanziamenti e incentivi sia da parte dell’Amministrazione che da altri enti, gli impatti attesi in termini di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e gli indicatori suggeriti per il monitoraggio in fase di attuazione.

Nella stima delle riduzioni di emissioni di CO<sub>2</sub> attese al 2020 si è utilizzato un approccio cautelativo, e in molti casi si sono esclusi dal calcolo, perché troppo incerti, gli effetti di specifiche misure.

I criteri con cui le azioni sono state selezionate si basano sull’analisi costi-benefici, nel senso che sono state prescelte, per il momento, quelle che presentano la massima efficacia non solo in termini ambientali ma anche sociali ed economici.

Sono stati tuttavia considerati anche i necessari requisiti di credibilità degli interventi, ovvero la possibilità concreta da parte dell’Amministrazione di mettere in atto le azioni indicate e l’effettiva capacità di queste di incidere sulle emissioni locali.

6



Alcune azioni sono già state attivate dall'Amministrazione comunale, mentre altre saranno attuate nei prossimi anni.

**L'insieme delle azioni del PAES porterà al 2020 a una riduzione delle emissioni di CO2 non inferiore al 25% rispetto al 2005 (anno di riferimento), consentendo così di superare l'obiettivo minimo del 20% indicato dal Patto dei Sindaci sottoscritto dal Comune.**

Vengono inoltre fissati i seguenti obiettivi intermedi di riduzione delle emissioni:

- 10% entro il 2015;
- 20% entro il 2018.

### *1.3. Coordinamento e struttura organizzativa*

Il Comune è consapevole che un corretto processo di pianificazione energetica rende necessario adeguare la propria struttura amministrativa interna, avvalendosi dell'assistenza di strutture specialistiche, quali l'ANEA e il Detec dell'Università Federico II per quanto concerne gli aspetti tecnico-scientifici.

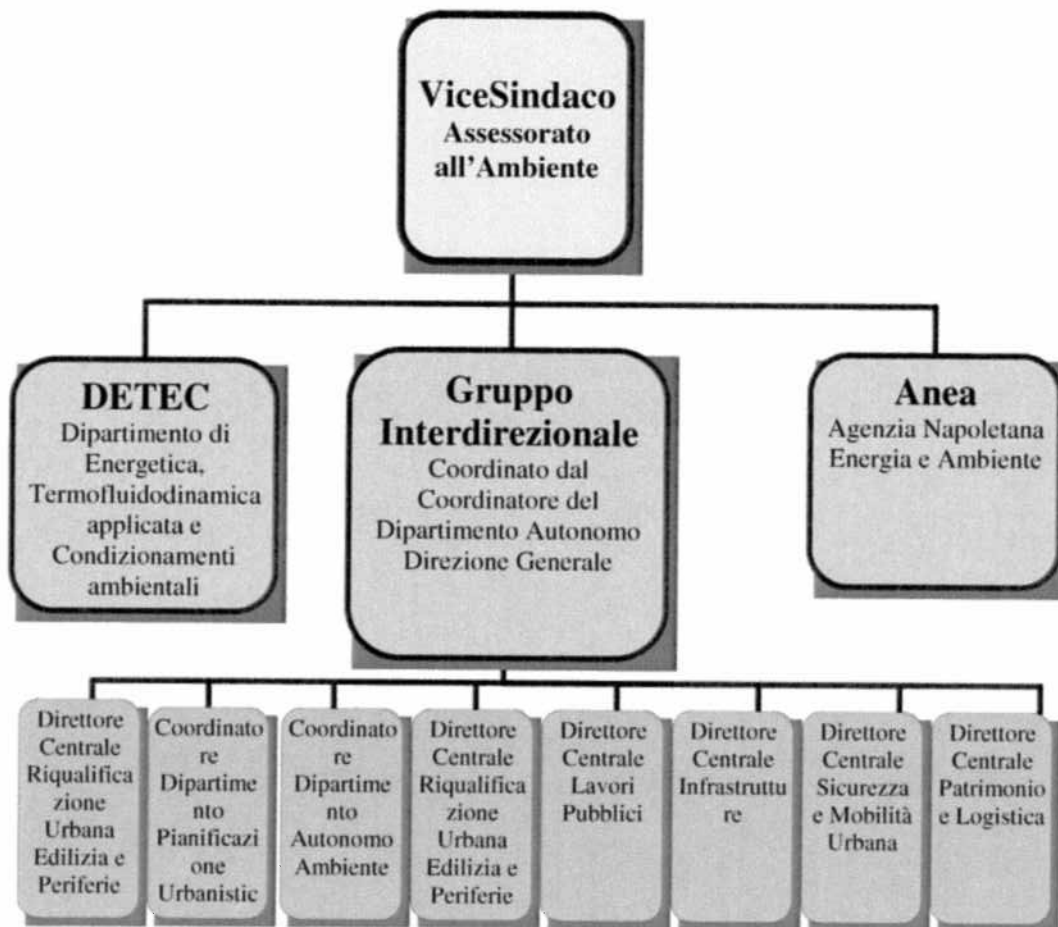
Un regolare controllo del processo attuativo del Piano, utilizzando degli indicatori significativi, permette di valutare il raggiungimento degli obiettivi e, se necessario, adottare delle misure correttive. Tale attività consente di rispettare quanto previsto dal Patto dei Sindaci e di predisporre, su base biennale, la "relazione di attuazione" del PAES.

A tale scopo il Comune ha attivato, con Disposizione del Direttore generale n. 11 del 20/03/2012, un Gruppo di Lavoro Interdirezionale finalizzato alle attività di coordinamento del PAES nella sua fase di predisposizione e in quella successiva di attuazione e monitoraggio. Tale Gruppo è coordinato dal Coordinatore del Dipartimento Autonomo Direzione Generale ed è composto da:

- Coordinatore del Dipartimento Autonomo Direzione Generale
- Coordinatore del Dipartimento Autonomo Pianificazione Urbanistica
- Coordinatore del Dipartimento Autonomo Ambiente
- Direttore centrale Riqualificazione Urbana Edilizia e Periferie
- Direttore Centrale Infrastrutture

- Direttore Centrale Sicurezza e Mobilità Urbana
- Direttore Centrale Patrimonio e Logistica

Il diagramma complessivo organizzativo composto dalle strutture specialistiche e dal gruppo di lavoro interdirezionale è riportato nella figura seguente.



*9*

*h*

#### *1.4. Budget e risorse finanziarie*

L'attuazione del Piano richiede adeguate risorse finanziarie a fronte del miglioramento dell'efficienza energetica che comporta una riduzione di emissioni e il contenimento della fattura energetica complessiva.

Al netto degli interventi relativi al completamento della metropolitana, la stima dei costi delle azioni previste dal PAES, inclusi quelli a carico di soggetti privati o comunque diversi dal Comune, ammonta complessivamente a oltre 260 milioni di euro, di cui il 20% circa risultano già impegnati, stanziati o comunque messi a disposizione, a vario titolo, da soggetti terzi.

A tali somme si devono poi aggiungere quelle necessarie al completamento delle linee 1 e 6 della Metropolitana di Napoli, pari a circa 2800 milioni di euro, di cui quasi il 90%, di varia provenienza (POR Campania 200-2006; PON 2007-2013; PNM 2007-2013; Legge Obiettivo) risultano già finanziati (e in parte anche già spesi).

Per la realizzazione delle azioni del PAES è previsto comunque l'utilizzo sia di risorse proprie, sia e soprattutto di risorse reperite ad hoc (ad esempio fondi PON, fondi del Ministero dell'Ambiente, Regionali, etc.), in particolare mediante:

- fondi europei e a finanziamenti nazionali e regionali;
- fondi di rotazione;
- leasing finanziario/operativo;
- third part financing, con particolare riferimento al possibile coinvolgimento di ESCO (Energy Service Companies);
- partenariato pubblico-privato (PPP).

In particolare, per quanto riguarda il bilancio 2012 sono stati previsti:

- euro 1.800.000 per mobilità ciclistica;
- euro 172.900 per impianti fotovoltaici;
- euro 80.000 per il noleggio di veicoli elettrici;
- euro 2.000.000 per il bike sharing (fondi Smart Cities);
- euro 2.000.000 per veicoli elettrici alimentati con impianti alimentati da fonte rinnovabile (fondi Smart Cities).

### 1.5. Visione strategica

Perché un piano d'azione ambizioso come il PAES, si possa realizzare deve avere a supporto una visione strategica, una visione nel tempo, che tracci le linee guida da perseguire nel tempo, fino al raggiungimento degli obiettivi desiderati. Ecco perché è fondamentale il coinvolgimento di tutti gli stakeholder e della popolazione, perché una visione strategica condivisa è l'indispensabile base teorica del Piano, che punta a delineare una metodologia attraverso i principi e valori comuni ai diversi attori di cooperazione. Vengono così definiti i principi di fondo che dovranno ispirare l'azione dell'amministrazione nei prossimi anni e sono di seguito riportati:

- ❖ **QUALITÀ DEL VIVERE** - è l'obiettivo ispiratore di ogni azione dell'amministrazione, che deve andare oltre la semplice accezione di benessere delle persone in termini di sicurezza e salute, ma deve necessariamente includere un processo che ridisegni la città che deve essere recuperata e modernizzata, riscoprendone la bellezza, innestando un senso di ritrovata fiducia nelle istituzioni che portino i cittadini alla cura dei propri spazi, della propria città, la riscoperta dei luoghi e delle piazze, la realizzazione della rete dei collegamenti infrastrutturali, la nascita di nuovi centri sportivi e/o culturali.

Il tema della qualità, dovrà condurre ad un nuovo *MODELLO DI CITTA'*, attraverso una serie di progetti e sperimentazioni che includano:

- il regolamento edilizio per l'individuazione delle linee guida per immobili di massima classe energetica, a zero emissioni;
- il Piano Urbano della mobilità;
- il regolamento dei rifiuti;
- gli Acquisti verdi in ogni settore, che riesca a coinvolgere il settore pubblico, quanto il privato;
- il Piano Energetico cittadino, che laddove non fosse sufficiente la produzione delocalizzata, comporti l'utilizzo di energia verde;
- l'Integrazione del Porto con azioni per la riduzione delle emissioni
- la penetrazione del verde diffuso, senza il rischio di marginalizzazione dei quartieri;




- le piste ciclabili e i veicoli elettrici, che integrate con le ztl consentano una mobilità sostenibile;
- gli spazi sociali di qualità.

Solo in questo modo è possibile determinare uno sviluppo economico, sociale e culturale della città e dei suoi fruitori.

- ❖ **SVILUPPO SOSTENIBILE COME CAMBIAMENTO:** l'obiettivo fondamentale dell'azione dell'attuale amministrazione, deve essere quella dello sviluppo sostenibile, che comporti una nuova visione strategica in materia di infrastrutture, ambiente, turismo, cultura, che consenta nuova occupazione, creando una rete intelligente con altre realtà nazionali ed europee. Tale cambiamento dovrà in particolar modo evolversi tutelando le fasce più deboli: diritto alla casa, diritto alla salute, diritto dei disabili di poter vivere la città, diritto all'istruzione.
- ❖ **PARTECIPAZIONE E TRASPARENZA:** una nuova chiave di lettura centrale per innovare, cambiare, trasformare e responsabilizzare la cittadinanza è la compartecipazione ai processi decisionali, rendendoli così trasparenti e condivisi. Una visione strategica per il futuro di una città deve essere fondata su forme di democrazia partecipativa e diretta, che restituiscano potere e responsabilità ai cittadini, un'apertura della mentalità e di una nuova cultura locale. Un'apertura dell'Amministrazione ai cittadini e alle nuove forze creative che provengono dalla società, dove sempre più dovranno trovare spazio e modo di esprimersi le idee dei giovani, delle donne, e anche delle categorie da sempre più deboli.
- ❖ **CULTURA DEL SAPERE E LAVORO:** per implementare un modello di sviluppo per un nuovo concetto di città, occorre sostenere un'economia forte ma allo stesso tempo sostenibile supportata da investimenti sulla conoscenza, che deve riprendersi il ruolo di motore per la crescita economica e sociale. Occorre riconsiderare il ruolo della formazione, attraverso tutti gli ambiti scolastici, per promuovere un cambiamento che crei lavoro connesso alle realtà industriali, migliorandone al contempo la qualità e la tutela dell'occupazione.
- ❖ **TURISMO SOSTENIBILE :** attraverso la sostenibilità ambientale e l'obiettivo di una sempre migliore qualità di vita, sarà possibile far crescere il turismo, che sia

11



anch'esso attento al modello di politica ambientale che l'amministrazione vuole sostenere. La città diventerà condivisibile e godibile, non solo per i cittadini ma anche per i turisti, motore di crescita economica e sociale.

La città dovrà valorizzare l'immenso patrimonio paesaggistico e culturale, riscoprendo gli spazi, il verde, il mare, integrati finalmente in un città, che non spinga necessariamente il cittadino a spostarsi altrove per scoprire la bellezza del vivere e che allo stesso tempo invogli i turisti a vivere in un modo completamente diverso una grande città, finalmente a misura d'uomo.

In quest'ottica la politica dell'Amministrazione vuole instaurare un canale di comunicazione continuo con i suoi cittadini e con tutte le associazioni e imprese coinvolte, al fine di definire una partecipazione attiva alla crescita di un turismo che sia sostenibile e che guardi al futuro, dove il turista non si senta più di passaggio, ospite, straniero, ma cittadino egli stesso.

Il raggiungimento degli Obiettivi prefissati nel Piano entro il 2020 è il principio ispiratore fondamentale dell'Amministrazione, poiché, la sostenibilità ambientale, sociale ed economica è divenuto un imperativo etico. La *governance* dovrà essere garante di uno sviluppo più efficace ed efficiente, fornendo pieno sostegno alle consultazioni ed al dialogo con tutti le parti coinvolte nel progetto, monitoraggio e realizzazione del PAES, un Piano dove il processo decisionale per essere valido deve essere vicino al territorio ed ai suoi abitanti, garantendo l'energia verde a tutti, ma senza tralasciare l'amore per il vivere quotidiano, l'uguaglianza, la mobilità, le tecnologie che solo se integrate condivise possono rappresentare il motore che renderà possibile alle generazioni future un mondo dove vivere.



## 2. Il quadro di riferimento energetico-ambientale

### 2.1. Inquadramento del territorio

I principali indicatori statistici del territorio del Comune possono essere così riassunti:

- *estensione del territorio: 117 km<sup>2</sup>*
- *posizione:*
- *latitudine 40° 47' 40" 54' 55" Nord*
- *longitudine 1° 40' 1° 54' 49" Est Montemario*
- *altimetria: max. 470 m, min. 3 m*
- *popolazione (Istat 2011): 970438 abitanti*
- *famiglie anagrafiche (Istat 2011): 352812*
- *densità di popolazione: 8294 ab./km<sup>2</sup>*
- *numero di abitazioni (Istat 2011): 361698*
- *edifici e complessi di edifici (Istat 2001): 38768*
- *edifici e complessi di edifici ad uso abitativo (Istat 2001): 34206*
- *dati climatici:*
- *gradi giorno: 1034 (zona climatica C);*
- *accensione degli impianti di riscaldamento: limite massimo consentito di 10 ore giornaliere, dal 15 novembre al 31 marzo (a meno di situazioni climatiche che ne giustifichino l'esercizio e comunque con una durata giornaliera non superiore alla metà di quella consentita a pieno regime);*
- *temperatura di progetto invernale: 2 °C;*
- *temperatura di progetto estiva: 35 °C;*
- *temperature medie, min. e max. e umidità relative per Napoli (medie anni 1990-2005):*

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
T <sub>media</sub> (°C)	9.7	10.2	12.3	15.1	19.1	23.0	25.5	25.7	22.9	18.9	14.6	11.2	17.4
T <sub>min</sub> (°C)	6.8	7.0	8.7	11.2	14.8	18.5	21.1	21.2	18.8	15.2	11.5	8.4	13.6
T <sub>max</sub> (°C)	12.6	13.4	15.9	19.1	23.4	27.4	29.9	30.1	27.0	22.5	17.6	14.0	21.1
Pioggia (mm)	94.1	76.6	67.3	67.7	46.4	32.0	16.7	27.0	71.0	120.0	126.6	120.2	865.6
Umidità relativa (%)	66.0	64.5	62.3	62.9	60.0	57.7	56.4	56.8	60.9	64.3	66.5	68.9	62.3

Fonte: Osservatorio Meteorologico dell'Università degli Studi di Napoli Federico II

Alcune osservazioni generali:

- il peso della popolazione maschile risulta essere minore rispetto a quello femminile: il rapporto di mascolinità, rapporto percentuale avente a numeratore la popolazione maschile residente e a denominatore la popolazione femminile residente, è pari a 91.7 uomini ogni 100 donne, inferiore al dato nazionale (93.8 uomini ogni 100 donne);
- si rileva una presenza relativa di bambini superiore alla media nazionale. In particolare nella città di Napoli la percentuale dei bambini con meno di cinque anni è pari a 5.29%, superiore al 4.59% registrato a livello nazionale;
- a differenza della situazione nazionale, dai dati definitivi del censimento 2011 sulla struttura demografica della popolazione, emerge un Comune demograficamente giovane; il rapporto percentuale tra la popolazione con 65 anni e più e quella con meno di 15 anni, l'indice di vecchiaia, scelto quale indicatore sintetico del grado di invecchiamento della popolazione, risulta inferiore a 100. Infatti, nel comune di Napoli è pari a 91.1%, inferiore al dato nazionale (131.4%);
- un ulteriore indicatore, con rilevanza economica e sociale, è l'indice di dipendenza, o anche detto indice demografico di dipendenza, con il quale le persone che in via presuntiva non sono autonome per ragioni demografiche (l'età) - e cioè gli anziani e i giovanissimi- e che perciò sono dipendenti, sono poste in rapporto alle persone che si presume debbano sostenerli con la loro attività. Nel comune di Napoli l'indice, pari al 48.58%, è inferiore a quello nazionale (in Italia 49.02%);
- il riferimento, poi, alla superficie territoriale sulla quale insiste la popolazione (117.27 kmq) consente di disporre di un indicatore, la densità abitativa, il cui valore, 8566 abitanti per km<sup>2</sup>, risulta eccessivamente elevato, anche con riferimento al dato nazionale (189 abitanti per km<sup>2</sup>);
- un notevole interesse demografico, soprattutto per i suoi riflessi sul movimento della popolazione, ha la composizione della popolazione secondo lo stato civile; nel comune di Napoli, la concomitanza della presenza di una popolazione strutturalmente giovane e di fattori e condizioni socio-economiche-ambientali, contribuisce a determinare un'incidenza percentuale inferiore ai valori nazionali sia

per quanto riguarda separati e divorziati (2.27%, Italia 2.69%), sia dei vedovi (7.30%, Italia 7.90%);

- l'analisi dei dati storici relativi alla popolazione residente, infine, mostra chiaramente come, negli ultimi decenni, la stessa sia in costante diminuzione (v. Figura 1).

## 2.2. *Inventario delle emissioni (Baseline Emissions Inventory, BEI)*

L'anno di riferimento prescelto per l'inventario delle emissioni è il 2005, in quanto era il più lontano nel tempo per il quale fossero disponibili dati sufficientemente esaustivi ed affidabili. Inoltre, nella Direttiva 2009/28/CE (Pacchetto 20-20-20), il 2005 è stato prescelto come anno di riferimento nell'individuazione degli obiettivi di contenimento delle emissioni di gas serra nei settori non soggetti alla direttiva sull'Emission Trading System, ovvero, essenzialmente, edifici, trasporti, piccole e medie attività industriali, impianti di combustione con potenza inferiore ai 20 MW termici al focolare.

I dati relativi a consumi di energia elettrica (in tutti i settori diversi da quello dei trasporti) e gas naturale sono stati forniti, rispettivamente, da Napoletanagas Distribuzione e da Enel Distribuzione<sup>1</sup>.

Per quanto riguarda la stima dei consumi di combustibile ed energia elettrica nel settore trasporti, si rimanda alla relativa sezione specialistica.

Si deve segnalare che i dati sul consumo di combustibili diversi dal gas naturale negli edifici e nelle industrie (quadro A del "Baseline Emission Inventory", BEI) sono disponibili esclusivamente a livello provinciale. Nonostante ciò, per gli edifici residenziali, è stata comunque effettuata una stima basata sui dati disponibili (n. abitazioni riscaldate, n. di utenze allacciate alla rete gas naturale con contratto per uso riscaldamento o promiscuo, consumo medio di energia termica per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria).

---

<sup>1</sup> Il solo dato relativo al consumo elettrico negli edifici e impianti comunali è stato stimato a partire da dati del periodo 2008-2010, in quanto non è stato possibile reperire i dati del 2005. Anche il consumo di gas naturale e altri combustibili negli edifici e nelle strutture comunali non è attualmente disponibile, ed è stato stimato in modo empirico.



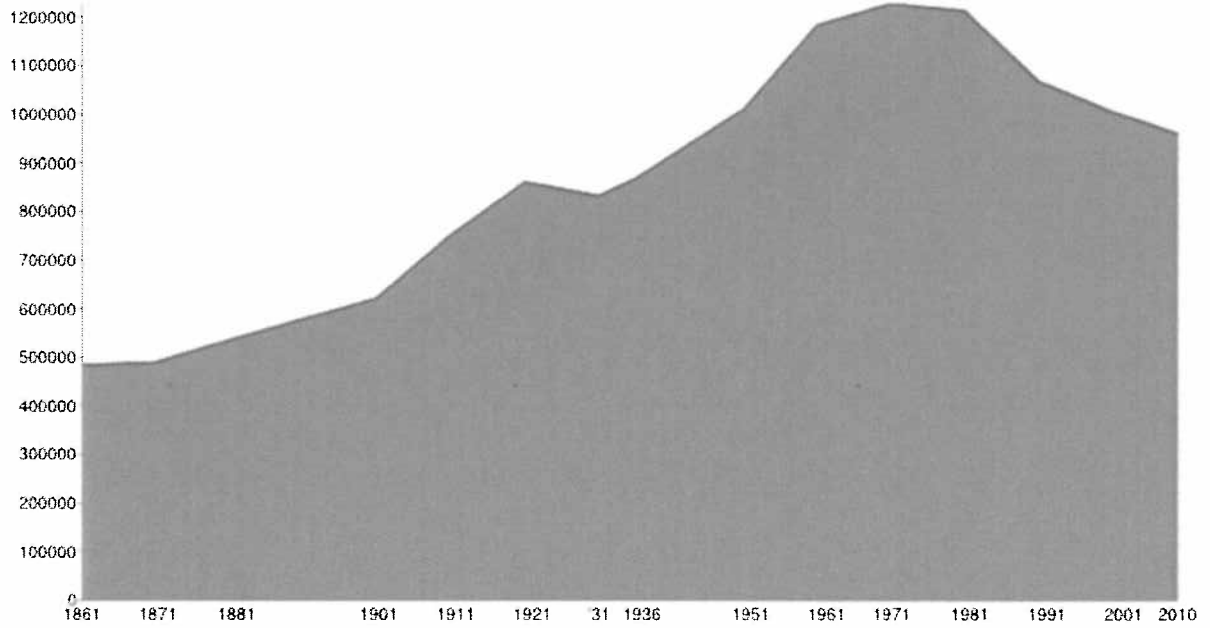


Figura 1. Popolazione residente nel Comune di Napoli dal 1861 al 2010.

h  
g

INVENTARIO DI BASE DELLE EMISSIONI

A. Consumo energetico finale

Categoria	CONSUMO ENERGETICO FINALE (MWh)														Totale	
	Elettricità	Calore/freddo	Combustibili fossili						Energie rinnovabili				Energia geotermica			
			Gas naturale	Gas liquido	Gasolio	Carbone	Altri combustibili fossili	Oli vegetali	Biocarburanti	Altre biomasse	Energia solare termica					
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>																
Edifici, attrezzature/impianti comunali (*)	27000			12	1294											52671
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali) (**)	1186035															1696743
Edifici residenziali (***)	938978				444125											3088502
Illuminazione pubblica comunale	57685															57685
Industrie (eccezione le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione - ETS)	248084															364453
<b>Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie</b>	<b>2454751</b>	<b>0</b>	<b>27000</b>	<b>12</b>	<b>445419</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5180254,98</b>
<b>TRASPORTI</b>																
Parco auto comunale																
Trasporti pubblici	93127															0
Trasporti privati o commerciali																892903
Totale parziale trasporti	93127	0	5174	5197	0	2530790	1697652	0	0	0	0	0	0	0	0	3428977
<b>Totale</b>	<b>2547878</b>	<b>0</b>	<b>2724787</b>	<b>5209</b>	<b>445419</b>	<b>1697652</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9501935</b>

(Eventuali) acquisti di elettricità verde certificata da parte del comune (MWh):  
 Fattore di emissione di CO2 per gli acquisti di elettricità verde certificata (approccio LCA):

(\*) I valori sono estratti dai dati relativi ad anni successivi al 2005 (2008-2011).

(\*\*) Consumi di gas naturale di netto di 115.268 MWh, consumati dall'impianto di cogenerazione dell'AGU Fedonca II (impianto ETS).

(\*\*\*) Il consumo di olio da riscaldamento, è stato stimato e calcolato la differenza tra n. abitazioni riscaldate (stat. 2001) e n. utenze allacciate alla rete del gas naturale (riscaldamento) al 2001, nonché assumendo per tali abitazioni lo stesso consumo energetico medio (al netto degli usi cottura) di quelle riscaldate a gas naturale, ovvero 5500 MWh.

**B. Emissioni di CO2 o equivalenti di CO2**

Categoria	Emissioni di CO2 (t)/Emissioni equivalenti di CO2 (t)											Totale			
	Electricità	Calore/freddo	Gas naturale	Gas liquido	Gasolio	Diesel	Benzina	Lignite	Carbone	Altri combustibili fossili	Oli vegetali		Biocarburanti	Altre biomasse	Energia solare termica
<b>EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE</b>															
Edifici, attrezzature/impianti comunali	13041		4922	3	361										18327
Edifici, attrezzature/impianti terziari (non comunali)	57855		103163												676018
Edifici residenziali	45526		328331		12911										905768
Illuminazione pubblica comunale	27862														27862
Industria (escluse le industrie contemplate nel Sistema europeo di scambio delle quote di emissione – ETS)	118361		24119												142480
<b>Totale parziale edifici, attrezzature/impianti e industrie</b>	<b>1185645</b>	<b>0</b>	<b>469534</b>	<b>3</b>	<b>124272</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1770653</b>
<b>TRASPORTI</b>															
Parco auto comunale															0
Trasporti pubblici	44980		418			212988									258386
Trasporti privati e commerciali			615	1201		460063	422715								884594
<b>Totale parziale trasporti</b>	<b>44980</b>	<b>0</b>	<b>1033</b>	<b>1201</b>	<b>0</b>	<b>673051</b>	<b>422715</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1142989</b>
<b>ALTRO</b>															
Smaltimento dei rifiuti															
Gestione delle acque reflue															
<i>Indicare qui le altre emissioni del vostro comune</i>															
<b>Totale</b>	<b>1230625</b>	<b>0</b>	<b>461567</b>	<b>1203</b>	<b>124272</b>	<b>673051</b>	<b>422715</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2913434</b>

8

h,



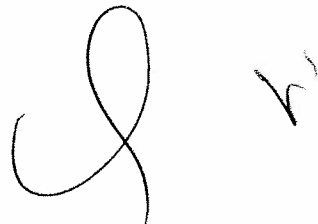
C. Produzione locale di elettricità e corrispondenti emissioni di CO2

Elettricità prodotta localmente ETS e tutti gli impianti/le unità > 20 MW	Vettore energetico utilizzato [MWh]										Emissioni di CO2 o equivalenti di CO2 [t]	Fattori di emissione di CO2 corrispondenti per la produzione di elettricità in [t/MWh]				
	Combustibili fossili					Altre fonti rinnovabili										
	Gas naturale	Gas liquido	Olio da	Lignite	Carbone	Vapore	Rifiuti	Olio vegetale	Altre biomasse	Altre fonti rinnovabili			Altro			
Energia eolica																
Energia idroelettrica																
Fotovoltaico																
Cogenerazione di energia elettrica e termica																
Specificare:																
Totale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

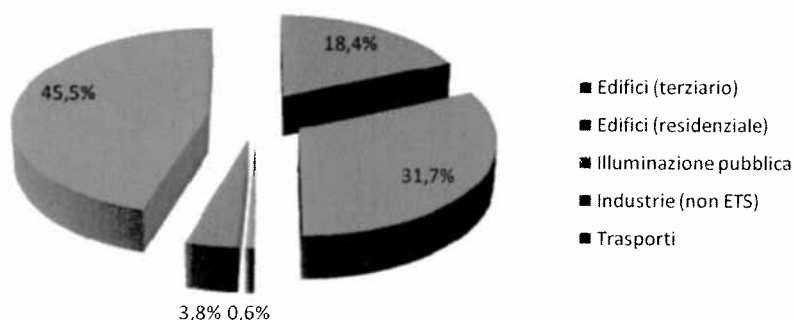
D. Produzione locale di calore/freddo (telerscaldamento/teleraffrescamento, cogenerazione di energia elettrica e termica...) e corrispondenti emissioni di CO2

Calore/freddo prodotti localmente	Vettore energetico utilizzato [MWh]										Emissioni di CO2 o equivalenti di CO2 [t]	Fattori di emissione di CO2 corrispondenti per la produzione di calore/freddo in [t/MWh] (*)				
	Combustibili fossili					Altre fonti rinnovabili										
	Gas naturale	Gas liquido	Olio da riscaldamento	Lignite	Carbone	Rifiuti	Olio vegetale	Altre biomasse	Altre fonti rinnovabili	Altro						
Cogenerazione di energia elettrica e termica	52913															
Impianto(i) di telerscaldamento																
Specificare:																
Totale	52913															23284

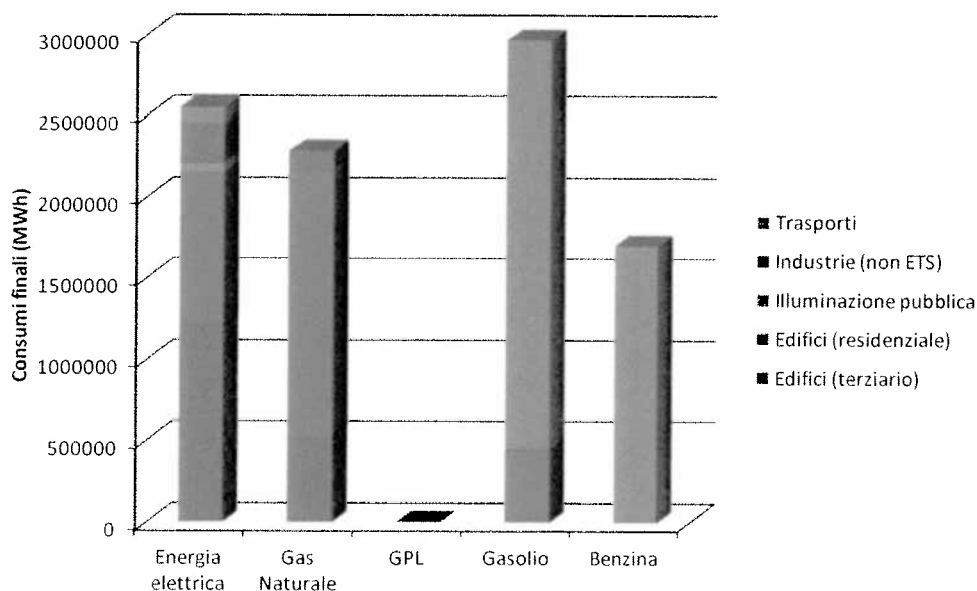
(\*) Dal momento che l'energia elettrica prodotta, consumata pressoché integralmente dall'utenza presso la quale è utilizzata l'impianto, non è conteggiata nel quadro A tra i consumi finali, le emissioni di CO2 sono state compensazionalmente attribuite per mezzo dell'energia termica



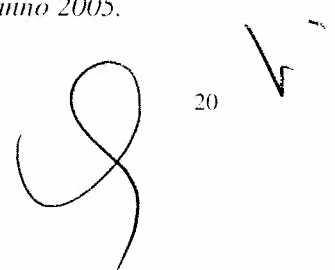
In *Figura 2* e in *Figura 3* si evidenziano le ripartizioni dei consumi finali per macro-settore di consumo e per vettore energetico, rispettivamente. In particolare, si può notare come il settore dei trasporti sia responsabile del 45% circa dei consumi finali, mentre quello degli edifici (residenziale e terziario) ha un peso corrispondente al 50% circa; il settore industriale ha invece un peso residuale.



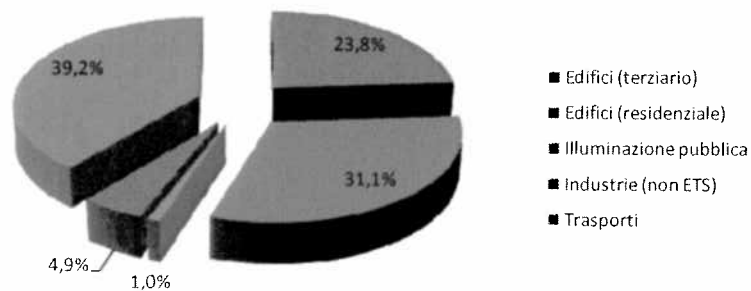
*Figura 2. Consumi finali per settore di utilizzo e per vettore energetico, anno 2005.*



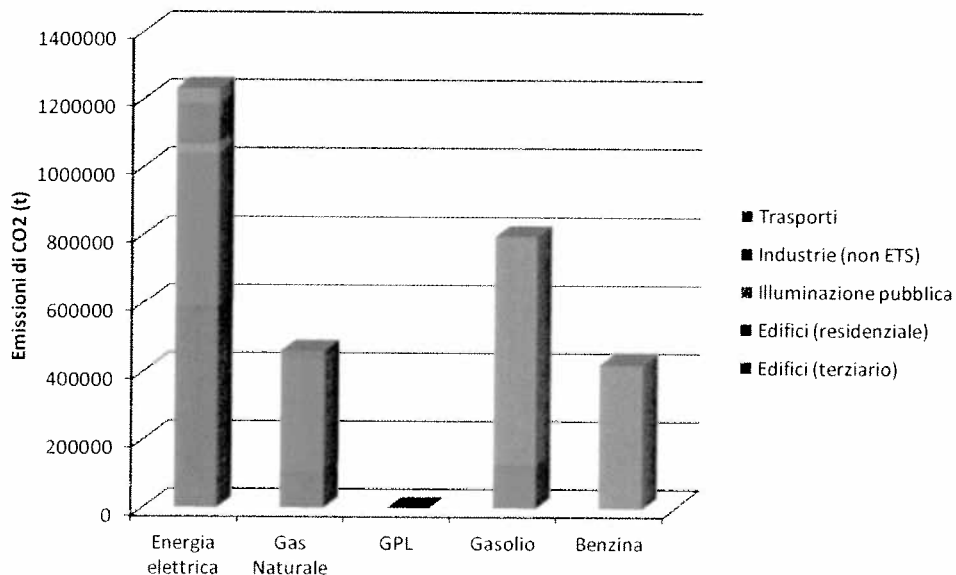
*Figura 3. Consumi finali per settore di utilizzo e per vettore energetico, anno 2005.*



Analoghe considerazioni valgono per le emissioni di CO<sub>2</sub>, cui fanno riferimento la *Figura 4* e la *Figura 5*. In questo caso, il peso del settore dei trasporti diminuisce leggermente rispetto a quanto visto per i consumi finali, per effetto della minore presenza, nel mix dei vettori energetici utilizzati in questo settore, dell'energia elettrica, cui è associato un valore del fattore di emissione (t di CO<sub>2</sub> per MWh di consumo finale) più elevato rispetto a quello dei combustibili.



*Figura 4. Emissioni di CO<sub>2</sub> per settore di utilizzo e per vettore energetico, anno 2005.*



*Figura 5. Emissioni di CO<sub>2</sub> per settore di utilizzo e per vettore energetico, anno 2005.*

21

*Chi*

### 2.3. Serie storica dei consumi di gas naturale e energia elettrica

Si riportano di seguito, in forma tabellare e grafica, i dati disponibili sui consumi di gas naturale e di energia elettrica nel Comune di Napoli.

I consumi di gas naturale negli edifici (*Tabella 1, Figura 6*), una volta normalizzati in base al rapporto tra i gradi giorno medi del periodo e quelli reali dell'anno<sup>2</sup>, risultano sostanzialmente stabili, con un leggero incremento tendenziale, attribuibile alla progressiva sostituzione di impianti a gasolio, ancora relativamente diffusi nel 2005, con impianti a gas naturale.

Anche per quanto riguarda l'energia elettrica si può osservare una tendenziale stabilità dei consumi, con una evidente contrazione solo nell'ultimo periodo di osservazione (2009), in linea con i dati nazionali e presumibilmente determinata in primis dalla contingenza economica.

*Tabella 1. Gas naturale distribuito nel Comune di Napoli (migliaia di Sm<sup>3</sup>), 2005 - 2010 (fonte: Napoletanagas Distribuzione).*

ANNO	Gas distribuito da Napoletanagas, per tipologia di utenza					Gas distr. da Snam Rete Gas	Totale gas distribuito
	abitazioni	agricoltura	industria	terziario	trasporti	industria	Totale complessivo
2005	169312	45	7656	67744	533	4781	<b>250072</b>
2006	148416	58	7142	70389	497	4733	<b>231236</b>
2007	140924	N.D.	5229	59238	2466	4185	<b>212043</b>
2008	143678	2	7258	62372	2540	4297	<b>220147</b>
2009	155650	35	6325	68356	2505	3664	<b>236537</b>
2010	166437	15	5633	54524	4303	4978	<b>235890</b>

<sup>2</sup> HDD, dati Eurostat

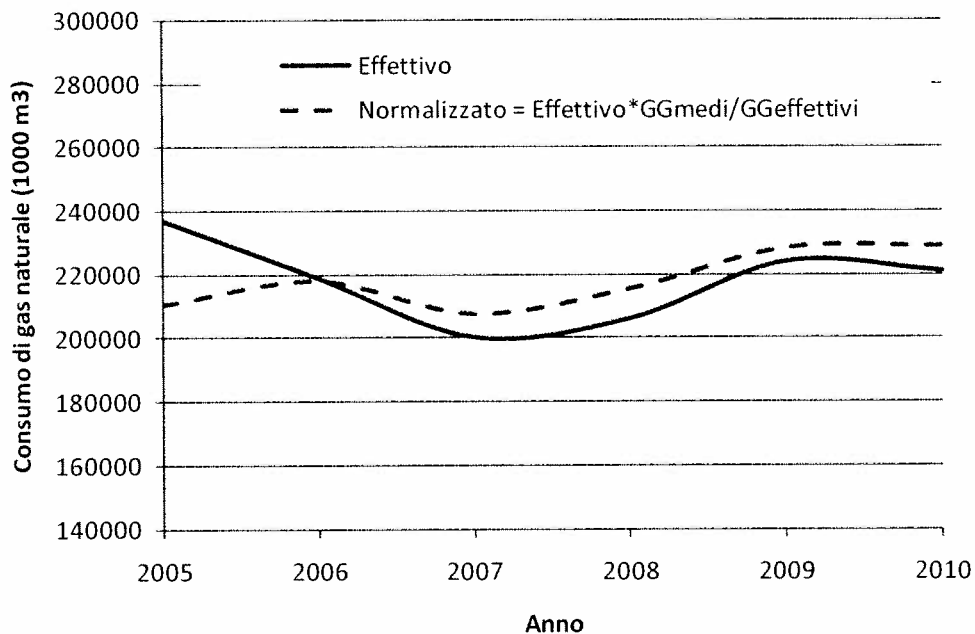


Figura 6. Consumi di gas naturale negli edifici ubicati nel Comune di Napoli (settore residenziale e terziario), 2005-2010 (fonte: Napoletanagas Distribuzione).

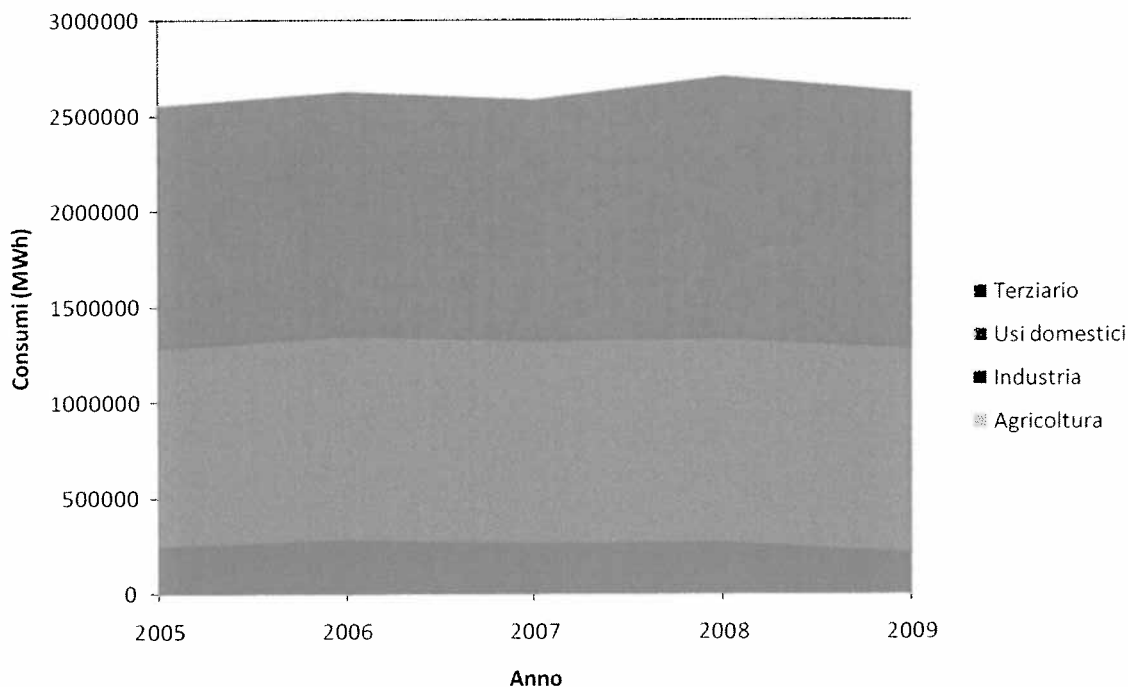


Figura 7. Energia elettrica distribuita nel Comune di Napoli per settore, 2005-2009 (fonte: Enel Distribuzione).


 23

Tabella 2. Energia elettrica distribuita nel Comune di Napoli, 2006 – 2009 (fonte: Enel Distribuzione).

Anno	Regione	Provincia	Comune	ISTAT	Tipo Utenza	Energia (MWh)			Clienti (n.)		
						AT	MT	BT	AT	MT	BT
2006	Campania	Napoli	Napoli	63049	AGRICOLTURA	0	318	3703	0	2	851
					INDUSTRIA	43680	170627	60331	3	164	6694
					USI DOMESTICI	0	9420	1052569	0	20	404657
					TERZIARIO	0	683269	598641	0	707	63832
<b>Tot Napoli Anno 2006</b>						<b>43680</b>	<b>863634</b>	<b>1715244</b>	<b>3</b>	<b>893</b>	<b>476034</b>
2007	Campania	Napoli	Napoli	63049	AGRICOLTURA	0	429	3523	0	3	845
					INDUSTRIA	40673	161255	52812	4	170	6148
					USI DOMESTICI	0	9527	1048760	0	22	402299
					TERZIARIO	0	677515	586125	0	781	62663
<b>Tot Napoli Anno 2007</b>						<b>40673</b>	<b>848725</b>	<b>1691220</b>	<b>4</b>	<b>976</b>	<b>471955</b>
2008	Campania	Napoli	Napoli	63049	AGRICOLTURA	0	488	3631	0	2	856
					INDUSTRIA	34629	167189	56850	3	163	5933
					USI DOMESTICI	0	10026	1056824	0	21	405357
					TERZIARIO	25533	709069	635790	1	717	63218
<b>Tot Napoli Anno 2008</b>						<b>60162</b>	<b>886772</b>	<b>1753095</b>	<b>4</b>	<b>903</b>	<b>475364</b>
2009	Campania	Napoli	Napoli	63049	AGRICOLTURA	0	694	3435	0	3	833
					INDUSTRIA	25831	133924	47807	3	149	5812
					USI DOMESTICI	0	9864	1055027	0	21	407655
					TERZIARIO	29288	721305	589817	1	740	62422
<b>Tot Napoli Anno 2009</b>						<b>55119</b>	<b>865788</b>	<b>1696085</b>	<b>4</b>	<b>913</b>	<b>476722</b>

### 3. Azioni e misure

L'analisi dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub> per la città di Napoli ha permesso di valutare i settori maggiormente energivori, per i quali il presente Piano prevede azioni mirate e concrete per la sua riduzione nella percentuale del 25% rispetto ai valori di riferimento dell'anno 2005. Le politiche e le misure incluse nel PAES sono rappresentative di strumenti distinti (incentivazione, regolamentazione, comunicazione ed informazioni ecc.) e sono rivolte a target diversificati (la stessa amministrazione, cittadini, imprese ecc.).

#### 3.1. Climatizzazione degli edifici

##### Introduzione

Allo scopo di valutare lo stato dell'arte dell'efficienza energetica negli edifici ubicati nel territorio comunale e stimare i potenziali margini di miglioramento in questo settore, è stato realizzato un approfondito studio finalizzato a caratterizzare, dal punto di vista energetico, le due principali tecnologie costruttive presenti sul territorio, ovvero gli edifici in muratura e quelli calcestruzzo armato.

Si riportano di seguito, in forma molto sintetica, alcuni dei risultati di questa analisi (per maggiori dettagli, si rimanda alla relazione specialistica riportata in Allegato B).

Per quanto riguarda la climatizzazione invernale, i risultati ottenuti sono stimati in *Figura 8*. In particolare nella parte sinistra le percentuali si riferiscono ai valori assoluti di consumo, mentre nella parte destra a quelli normalizzati rispetto alla superficie utile.

Dalla *Figura 9* si può invece osservare come, nella situazione attuale, in base alle Linee Guida Nazionali, le prestazioni energetiche stimate per gli edifici di Napoli, per quanto riguarda la sola produzione di Acqua calda Sanitaria (ACS), ricadano perlopiù nella classe E.

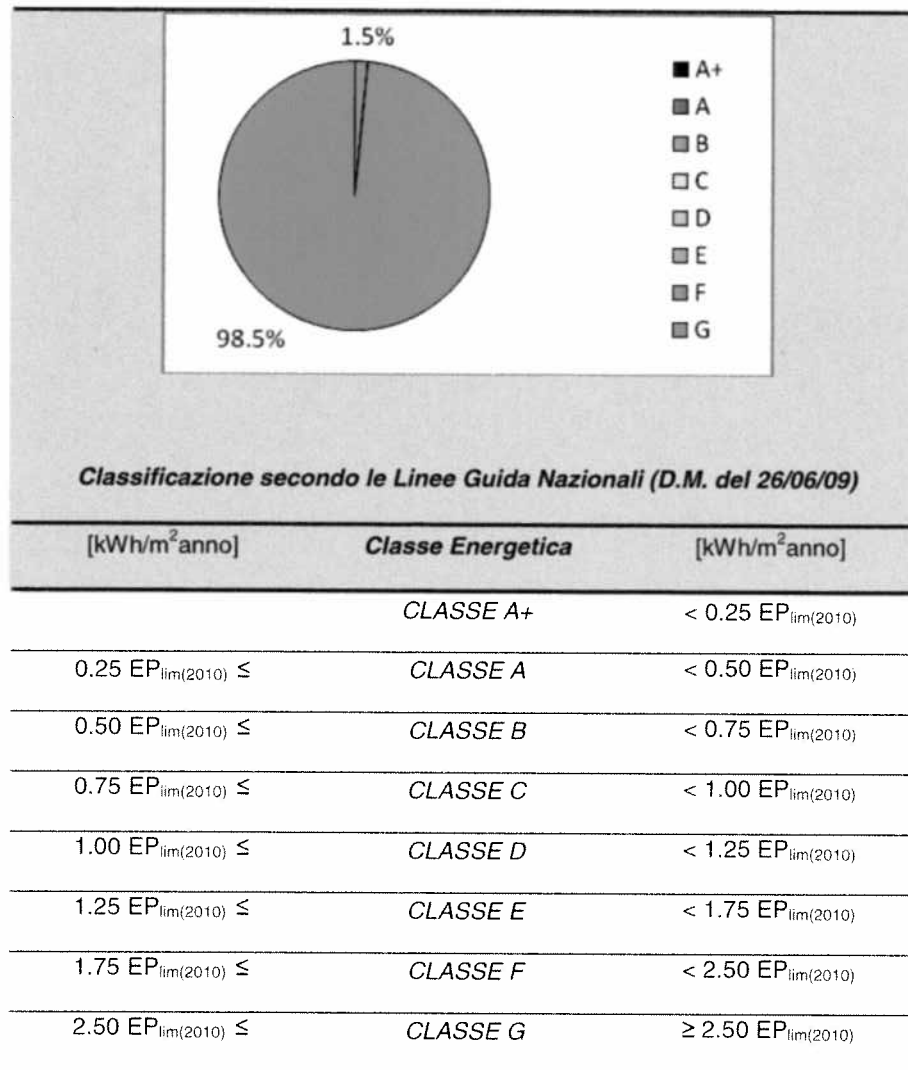



Figura 8. Edifici residenziali nel comune di Napoli suddivisi in funzione della classe energetica invernale.


 26 h



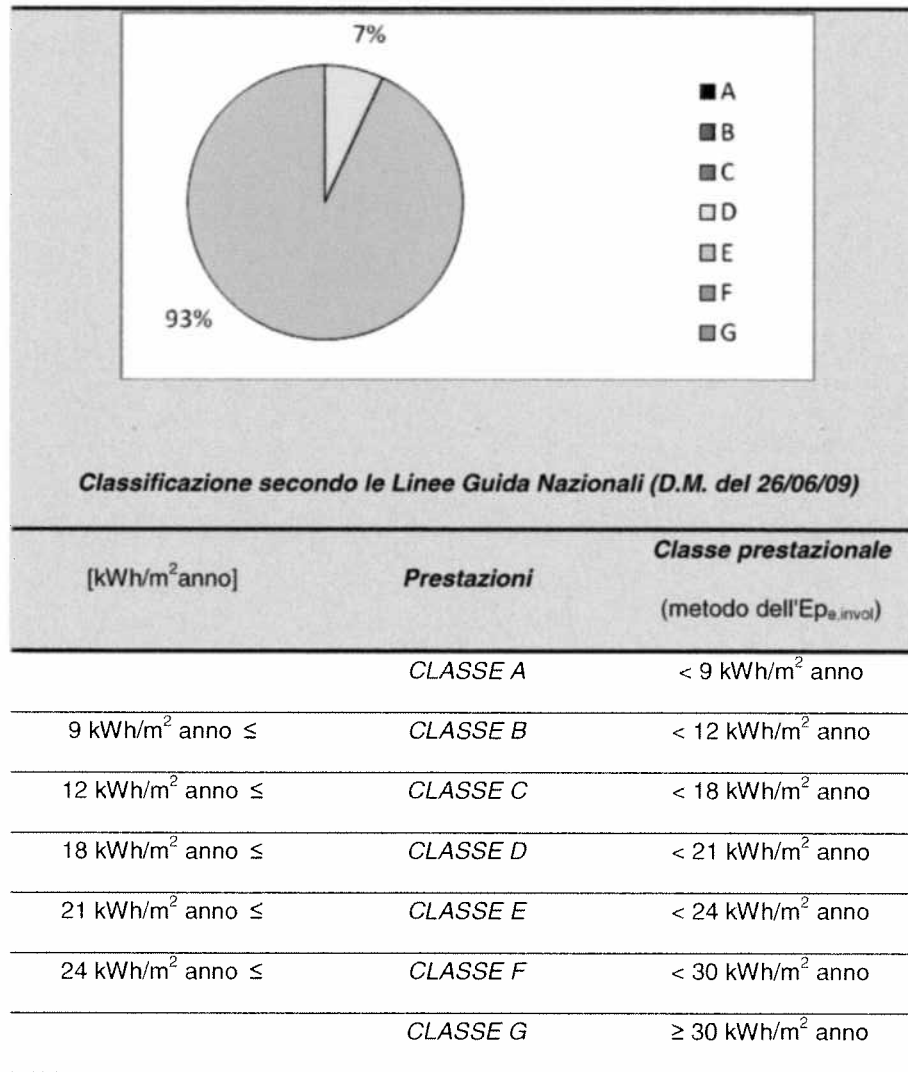



Figura 9. Edifici residenziali nel comune di Napoli suddivisi in funzione della classe energetica per la produzione di ACS.


 27

### Analisi del potenziale teorico di risparmio energetico

In relazione al riscaldamento, al raffrescamento e alla produzione di acqua calda sanitaria (ACS) negli edifici vanno considerati i seguenti fattori ai fini del relativo consumo energetico di energia primaria:

- l'efficienza dell'involucro edilizio. Tale fattore è in generale funzione: dell'isolamento termico dell'edificio, della capacità termica, della tenuta alle infiltrazioni d'aria, della geometria, del rapporto tra la superficie vetrata e quella opaca, delle schermature alle finestre, etc.;
- l'efficienza degli impianti. Tale fattore è in generale influenzato: dalla tipologia di impianto presente, dalla regolazione, dallo stato del sistema e quindi dalla manutenzione, dalla possibilità di utilizzare apporti gratuiti di calore in inverno e di limitarli in estate, dalla possibilità di sfruttare fonti d'energia rinnovabile.

Al fine di fornire dei valori indicativi sui potenziali risultati conseguibili, si è ritenuto utile effettuare una simulazione per calcolare la nuova classe prestazionale e il potenziale risparmio energetico per il riscaldamento invernale, il raffrescamento estivo e la produzione di ACS nel parco edilizio del comune di Napoli, a valle di possibili interventi migliorativi, riguardanti:

- gli edifici nuovi;
- le ristrutturazioni globali degli edifici esistenti;
- le ristrutturazioni parziali degli edifici esistenti;
- l'ammodernamento globale degli impianti;
- la sostituzioni di alcuni componenti dell'impianto di riscaldamento/raffrescamento.

In merito al riscaldamento e al raffrescamento si sono considerati i seguenti scenari d'intervento:

1. adeguamento dell'involucro edilizio per i componenti opachi e trasparenti.
2. adeguamento dell'involucro edilizio per i soli componenti finestrati;
3. adeguamento dell'involucro edilizio per le sole coperture;
4. adeguamento dell'involucro edilizio per i soli componenti opachi verticali;

5. adeguamento dell'involucro edilizio per i componenti finestrati e le coperture;
6. miglioramento delle sole prestazioni energetiche degli impianti di riscaldamento, attraverso l'ammodernamento dell'intero sistema, l'adozione di una caldaia a condensazione e l'installazione di ventilconvettori;
7. adeguamento dell'involucro edilizio per i componenti opachi e trasparenti e miglioramento delle prestazioni energetiche degli impianti di riscaldamento e raffrescamento;
8. adeguamento dell'involucro edilizio per i componenti finestrati e le coperture;
9. adeguamento del solo impianto di riscaldamento/raffrescamento, adottando una sola macchina (pompa di calore invernale, gruppo frigorifero estivo) e considerando un incremento medio dell'EER nominale pari al 20% rispetto alla configurazione tradizionale;
10. adeguamento dell'involucro edilizio per i componenti opachi e trasparenti e miglioramento delle prestazioni energetiche degli impianti di riscaldamento e raffrescamento, per i quali valgono le ipotesi considerate negli scenari 1 e 9;
11. sostituzione del solo generatore di calore a gas tradizionale con uno a più alto rendimento.

Per quanto riguarda il fabbisogno di ACS del parco edilizio residenziale nel comune di Napoli, attraverso il confronto tra la situazione attuale e quella a valle di un possibile scenario di intervento si è calcolato il potenziale risparmio energetico e la nuova classe prestazionale del sistema. In particolare si è considerato il seguente scenario migliorativo: copertura del 50% del fabbisogno di energia per ACS con impianti solari termici, e del restante 50% con generatori a condensazione.

#### *Settore residenziale*

In *Tabella 3* e *Tabella 4* sono riportati, in relazione al riscaldamento ed al raffrescamento ambientale nel settore residenziale, i risultati raggiunti, per ciascuna tipologia d'intervento considerata, in termini di percentuale di edifici ricadente nelle varie classi prestazionali invernali ed estive.

In *Tabella 5*, in relazione al settore residenziale, si riportano i risultati dell'analisi

effettuata sui fabbisogni di energia primaria per i succitati scenari. Per l'accensione invernale dell'impianto ci si è riferiti alle ore/giorno massime di Legge. Si nota che globalmente (riscaldamento + raffrescamento) gli scostamenti percentuali potenzialmente conseguibili variano tra un valore minimo di circa l'8,6% ed un massimo di oltre il 60%.

In *Tabella 6* sono riportati i risultati ottenuti sulle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera.

Per quanto riguarda la produzione di ACS per il settore residenziale, in *Tabella 7* sono riportate le classi energetiche ricavate in funzione dell'intervento di risparmio energetico considerato. Si nota che la prestazione energetica risulta ovviamente fortemente migliorata, con il 97% delle abitazioni in classe A ed il 3% in classe B. In *Tabella 8* si riportano invece i risultati dell'analisi effettuata in relazione ai fabbisogni di energia primaria e all'emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera.

*Tabella 3. Percentuale di edifici residenziali nel comune di Napoli ricadenti nelle varie classi di prestazione energetica del sistema edificio-impianto per riscaldamento invernale per i vari scenari.*

INVERNO												
Classe	Scenario											
	Situazione attuale	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	[%]											
A+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	66.7	-
B	-	-	-	-	-	-	-	4.8	-	46.4	33.3	-
C	-	-	-	-	-	-	-	63.8	-	44.3	-	-
D	-	1.5	-	-	-	-	0.1	30.5	6.9	8.7	-	-
E	-	64.6	-	-	0.4	-	7.2	0.9	61.2	-	-	-
F	1.5	33.9	5.5	7.0	9.3	29.7	54.2	-	30.1	-	-	5.3
G	98.5	-	94.5	93.0	90.3	70,3	38.5	-	1.8	-	-	94.7

30

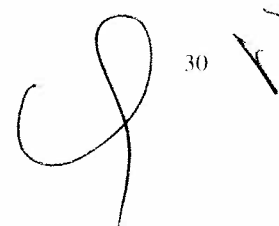


Tabella 4. Percentuale di edifici residenziali nel comune di Napoli ricadenti nelle varie classi di prestazione energetica dell'involucro edilizio per il raffrescamento estivo per i vari scenari.

Classe	ESTATE												
	Situazione attuale	Scenario											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	[%]												
I = OTTIMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II = BUONA	-	26.6	5.5	-	-	21.4	-	26.6	21.4	-	26.6	-	-
III = MEDIA	32.9	70.4	57.2	65.0	32.2	78.0	32.9	70.4	78.0	32.9	70.4	32.9	-
IV = SUFFICIENTE	43.0	3.0	35.8	34.8	39.6	0.6	43.0	3.0	0.6	43.0	3.0	43.0	-
V = MEDIOCRE	24.1	-	1.5	0.2	28.2	-	24.1	-	-	24.1	-	24.1	-

Tabella 5. Fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento invernale ed il raffrescamento estivo degli edifici residenziali nel comune di Napoli e potenziali risparmi energetici secondo i vari scenari di intervento.

	INVERNO		ESTATE		TOTALE ANNUO	
	$Q_{C,P}$	Risparmio	$Q_{H,P}$	Risparmio	$Q_P$	Risparmio
	[ktep/anno]	[%]	[ktep/anno]	[%]	[ktep/anno]	[%]
Situazione attuale	92.3	-	64.6	-	156.9	-
Scenario 1	40.4	56.2	55.1	14.7	95.5	39.1
Scenario 2	77.8	15.7	57.6	10.9	135.3	13.7
Scenario 3	84.2	8.8	59.3	8.2	143.5	8.6
Scenario 4	69.9	24.3	66.2	-2.6	136.1	13.3
Scenario 5	71.0	23.0	52.1	19.2	123.2	21.5
Scenario 6	61.1	33.9	59.5	7.9	120.5	23.2
Scenario 7	29.8	67.7	41.7	35.4	71.5	54.4
Scenario 8	49.0	47.0	39.7	38.5	88.7	43.5
Scenario 9	32.0	65.4	59.5	7.9	91.4	41.7
Scenario 10	15.3	83.4	41.7	35.4	57.0	63.7
Scenario 11	78.8	14.6	64.6	-	143.4	8.6

*Tabella 6. Potenziale risparmio di CO<sub>2</sub> per climatizzazione invernale/estiva degli edifici residenziali nel comune di Napoli e risparmi percentuali di emissioni per i vari scenari di intervento.*

	INVERNO		ESTATE		TOTALE ANNUO	
	Emissioni	Risparmio	Emissioni	Risparmio	Emissioni	Risparmio
	[ktCO <sub>2</sub> /anno]	[%]	[ktCO <sub>2</sub> /anno]	[%]	[ktCO <sub>2</sub> /anno]	[%]
<i>Situazione attuale</i>	217	-	167	-	384	-
<i>Scenario 1</i>	95	56.2	142	14.7	237	38.2
<i>Scenario 2</i>	183	15.7	149	10.8	332	13.6
<i>Scenario 3</i>	198	8.8	153	8.2	351	8.5
<i>Scenario 4</i>	164	24.3	171	-2.5	335	12.6
<i>Scenario 5</i>	167	23.1	135	19.3	301	21.5
<i>Scenario 6</i>	144	33.8	154	7.9	297	22.5
<i>Scenario 7</i>	70	67.7	108	35.4	178	53.7
<i>Scenario 8</i>	115	46.9	103	38.5	218	43.3
<i>Scenario 9</i>	83	61.9	154	7.9	236	38.4
<i>Scenario 10</i>	40	81.8	108	35.4	147	61.6
<i>Scenario 11</i>	185	14.6	167	-	352	8.3

Tabella 7. Percentuale di edifici residenziali nel comune di Napoli ricadenti nelle varie classi di prestazione energetica del sistema per la produzione di ACS per lo scenario d'intervento considerato.

Classe	Scenario	
	Situazione attuale	A
	[%]	
A	-	97
B	-	3
C	-	-
D	7	-
E	93	-
F	-	-
G	-	-

Tabella 8. Fabbisogno annuo di energia primaria per ACS degli edifici residenziali nel comune di Napoli e potenziali risparmi energetici e di CO<sub>2</sub> secondo un possibile scenario di intervento.

	$Q_{p,w}$	Risparmio	Emissioni	Risparmio
	[ktep/anno]	[%]	[ktCO <sub>2</sub> /anno]	[%]
Situazione attuale	45.6	-	109	-
Scenario A	15.7	65.6	37	66.1

Per prudenza, si considererà come obiettivo complessivo, per il settore residenziale, un abbattimento delle emissioni di CO<sub>2</sub> pari a **30000 t/anno** (derivante da una riduzione dei consumi termici di circa 108000 MWh e da una riduzione di quelli elettrici di circa 16900 MWh).



### *Settore terziario*

Per gli edifici del settore terziario purtroppo non sono disponibili specifici dati di partenza, e dunque non risulta possibile condurre un'analisi simile a quella effettuata per gli edifici residenziali che d'altro canto rappresentano la stragrande maggioranza degli immobili presenti nel comune di Napoli. Per tali edifici l'analisi è dunque condotta in maniera semplificata.

Per gli edifici settore terziario ubicati nel comune di Napoli, si hanno a disposizione i seguenti dati: i) il consumo annuale medio di gas naturale, essenzialmente dovuto al riscaldamento invernale, negli ultimi anni è pari a circa 64 Mm<sup>3</sup>/anno (53 ktep/anno) (fonte: Napoletanagas Distribuzione, periodo 2005 - 2010); ii) il consumo medio annuo di energia elettrica per il settore terziario è pari a circa 1.31 TWh/anno (fonte: Enel Distribuzione, periodo 2006 - 2009), di questo circa il 30% è imputabile alla climatizzazione estiva: 393 GWh/anno (73 ktep/anno).

A titolo d'esempio, si ipotizzi che:

- il 30% di tali immobili possa essere riqualificato energeticamente attraverso interventi simili a quello considerato nel succitato scenario 9 (adeguamento del solo impianto di riscaldamento/raffrescamento, per il quale è adottata una sola macchina - pompa di calore invernale, gruppo frigorifero estivo ad alta efficienza). Con tale intervento si può ipotizzare un risparmio potenziale omologo a quello ottenibile nel settore residenziale, in relazione al riscaldamento e al raffrescamento, rispettivamente pari al 65.4 e 7.9%;
- un ulteriore 30% di tali immobili possa essere riqualificato energeticamente attraverso interventi simili a quello considerato nel succitato scenario 10 (adeguamento dell'involucro edilizio per i componenti opachi e trasparenti e miglioramento delle prestazioni energetiche degli impianti di riscaldamento e raffrescamento per i quali valgono le ipotesi considerate negli scenari 1 e 9). Con tale intervento si può ipotizzare un risparmio potenziale omologo a quello ottenibile nel settore residenziale, in relazione al riscaldamento ed al raffrescamento, rispettivamente pari al 83.4 e 35.4%;
- il restante 40% degli edifici rimanga tal quale.



La copertura economica per tali interventi può essere ottenuta a costo iniziale molto ridotto, se non nullo, attraverso l'adozione di un servizio energia con obbligo di risultati in termini di risparmio energetico (“servizio energia plus”).

Si otterrebbe: per il riscaldamento invernale un risparmio energetico di 23.7 ktep/anno (275600 MWh/anno di energia primaria, pari al 44.6%, con 55670 t/anno di emissioni evitate di CO<sub>2</sub>) mentre per il raffrescamento estivo di 9.6 ktep/anno (111600 MWh/anno di energia primaria, pari al 13.0%, corrispondenti a circa 40000 MWh elettrici risparmiati, e quindi a ulteriori 19300, per un totale di 74970 t/anno). Si noti che nell'analisi effettuata si è considerato per lo stato di fatto invernale un sistema di riferimento basato su caldaia tradizionale e radiatori che potrebbe non essere sempre quello effettivamente a supporto delle utenze del settore terziario.

Per prudenza, si considererà come obiettivo complessivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> un valore pari a circa il 70% di quello precedentemente calcolato, ovvero **50000 t/anno** (derivante da una riduzione dei consumi termici di circa 180000 MWh e da una riduzione di quelli elettrici di circa 28200 MWh).

*Per maggiori dettagli e ulteriori approfondimenti, si rimanda a quanto diffusamente riportato in allegato al PAES, Allegato B.*

### Azioni di piano

Sono previste le seguenti azioni:

- Azione EDI: attivazione, per tutti gli edifici di proprietà dell'Amministrazione Comunale, o gestiti dalla stessa, di un contratto per il Servizio Energia di tipo “Plus” (come definito dal D. Lgs. 115/08), con l'obiettivo di contenere il consumo di energia per la climatizzazione invernale ed estiva, a regime, del 20% rispetto ai valori attuali; nell'ambito di questa azione, sarà anche prevista la totale trasformazione dei residui impianti di riscaldamento alimentati a gasolio in impianti con caldaie a gas naturale ad alta efficienza<sup>3</sup>. In tale ambito il Comune intende

<sup>3</sup> Ai fini del calcolo dell'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, si considera, conservativamente, il solo impatto derivante dalla riduzione dei consumi di combustibile per la climatizzazione invernale e dalla sostituzione del gasolio con gas naturale, mentre non viene conteggiato quello legato alla riduzione dei

realizzare, a cura della società Napoli Servizi e del Dipartimento di Progettazione Urbana e di Urbanistica, un database relativo alle caratteristiche costruttive, impiantistiche e dei consumi energetici delle scuole cittadine; l'obiettivo è individuare strategie e modalità d'intervento per il retrofit tecnologico ed energetico del patrimonio edilizio scolastico del Comune.

- Azione ED2: emanazione, nell'ambito del regolamento edilizio, di nuove direttive per la costruzione di nuovi edifici o la ristrutturazione di quelli esistenti. In tale provvedimento saranno stabiliti dei limiti sui consumi d'energia più bassi rispetto a quelli riportati nei regolamenti nazionali. In particolar modo, saranno stabiliti specifici limiti di prestazione per:
  - componenti dell'involucro edilizio (trasmissione termica, capacità termica, tassi d'infiltrazione dell'aria esterna, fattori d'ombreggiamento delle vetrate, fattori d'assorbimento della radiazione solare, etc.);
  - componenti del sistema di riscaldamento/raffrescamento (rendimenti del sistema di produzione, regolazione, distribuzione ed emissione).

Si renderanno inoltre obbligatori:

- l'adozione di alcuni accorgimenti per migliorare l'efficienza energetica del sistema (schermi solari, ventilazione con recupero di calore, contabilizzatori d'energia termica negli edifici con impianti centralizzati, etc.);
- il raggiungimento di una quota minima di energia rinnovabile, maggiorandola di almeno il 10% rispetto a quanto prescritto a livello nazionale.

Il rispetto del suddetto regolamento sarà assicurato anche attraverso una opportuna politica sanzionatoria. I controlli oltre che amministrativi vanno effettuati durante i lavori di ristrutturazione/costruzione.

- Azione ED3: definizione e applicazione di strategie per l'incentivazione all'applicazione dei regolamenti di cui al punto precedente, con strumenti di natura fiscale, premialità per l'energia risparmiata, finanziamenti a fondo perduto o a tasso agevolato. Saranno, inoltre, introdotte delle premialità per edifici che risultino caratterizzati da elevati standard di efficienza energetica; sarà anche previsto lo

---

*consumi elettrici: la riduzione delle emissioni di CO2 è pertanto la seguente:  $(24365 \cdot 0,202 + 12 \cdot 0,231 + 1294 \cdot 0,279) - [(24365 + 1294) \cdot 0,202 + 12 \cdot 0,231] \cdot 0,80 = 1137 \text{ t/anno}$ .*

snellimento delle procedure burocratiche per le licenze di costruzione nel caso di edifici nuovi di dimostrata efficienza energetica, oppure per i permessi relativi alla riqualificazione energetica di quelli esistenti, o per l'applicazione di sistemi energetici da fonte rinnovabile (pannelli solari termici, fotovoltaici, etc.). In tale ambito si inserisce il progetto SIRENA del Comune con attività svolte ad incentivare, con contributi pubblici a fondo perduto, il recupero delle parti comuni degli edifici privati dei centri storici e delle periferie della città. Nel bando più recente sono stati inseriti “*contributi premiali*” fino al 7% del costo totale dell'intervento per azioni di efficientamento energetico.

- Azione ED4: introduzione di una politica d'informazione a largo spettro riguardante sia i suddetti provvedimenti che i vantaggi di carattere generale conseguenti alla realizzazione di edifici energeticamente efficienti (risparmi economici sulle forniture energetiche, miglior benessere ambientale all'interno degli edifici, minori emissioni nocive in ambiente, etc.). A tal fine, saranno promossi corsi di formazione sull'argomento indirizzati a progettisti, imprese edili e impiantistiche, ed eventualmente ai cittadini, e saranno predisposti opuscoli e testi divulgativi riguardanti l'efficientamento energetico degli edifici, i vantaggi della trasformazione di impianti a gasolio o gpl in impianti a gas naturale. In tale ambito si inserisce la partecipazione del Comune, in qualità di promotore, alla manifestazione EnergyMed la Mostra Convegno sulle Fonti Rinnovabili e l'Efficienza Energetica nel Mediterraneo, organizzata annualmente a Napoli da ANEA.
- Azione ED5: il Comune si farà promotore dell'adozione, da parte di altri soggetti pubblici e privati operanti nel territorio, di contratti di Servizio Energia Plus; inoltre, sia attraverso politiche di incentivazione che mediante specifici interventi di regolazione del settore, sarà promossa la realizzazione di una campagna di diagnosi energetica degli edifici che riguarderà, entro il 2020, almeno il 70% del patrimonio edilizio pubblico (al netto di edifici e impianti comunali, per i quali sarà adottato un servizio energia plus che prevederà la realizzazione delle stesse diagnosi su tutte le utenze) e il 5% di quello privato.

- Azione ED6: verrà perseguita la realizzazione di edifici dimostrativi energeticamente molto efficienti (“Near-Zero Energy Buildings”), sia da parte dell’Amministrazione comunale che da parte di altri soggetti. In questo ambito, durante i lavori saranno organizzate, per scopi formativi ed educativi, delle visite sia per le varie figure professionali coinvolte che per i semplici cittadini. Per quanto riguarda il Comune, saranno valutate tutte le opportunità esistenti per realizzare le opere a costi quanto più possibile contenuti, attraverso il coinvolgimento dei privati: da questo punto di vista, imprese di costruzione e aziende produttrici di materiali ed impianti altamente efficienti potrebbero fornire i loro servizi e prodotti gratuitamente, a scopo promozionale, a fronte del conseguente ritorno d'immagine e con l'impegno da parte della pubblica amministrazione interessata di cedere gratuitamente (temporaneamente o non) una parte della cubatura realizzata soprattutto per scopi divulgativi sull'efficienza energetica; iniziative analoghe saranno estese anche a edifici esistenti, attraverso riqualificazioni energetiche particolarmente significative ed efficaci, e pertanto esemplari.

Di seguito, si riporta il quadro sinottico delle Azioni di Piano relative al settore Edifici. In Allegato A, oltre alle schede da ED1 a ED6, sono riportate alcuni interventi specifici (da ED7 a ED12) per lo stesso settore i cui effetti, in termini di energia risparmiata ed emissioni di CO2 evitate, non sono stati conteggiati, in quanto già ricompresi nelle categorie di intervento più ampie descritte nelle schede da ED1 a ED6, oppure, in alcuni casi, per motivi cautelativi.

MISURA	DESCRIZIONE	OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> AL 2020 (t/anno)	TEMPI DI REALIZZAZIONE	COSTO (10 <sup>3</sup> Euro)	MODALITA' DI COPERTURA DEI COSTI	RESPONSABILE	INDICATORI DI RISULTATO
SETTORE: climatizzazione degli edifici e produzione di acqua calda sanitaria / pianificazione	ED1 Attivazione del Servizio Energia Plus per gli edifici di proprietà del Comune o gestiti dallo stesso e sostituzione degli impianti di riscaldamento a gasolio	1137	2015	-	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica	Dipartimento Ambiente	Riduzione dei consumi
	ED2 Introduzione nel regolamento edilizio di elementi per il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici		2015	-	Risorse interne	Dipartimento Ambiente	Approvazione del nuovo regolamento edilizio
	ED3 Incentivazione di interventi di miglioramento dell'efficienza energetica negli edifici, anche attraverso lo snellimento delle procedure	60000 <sup>(*)</sup>	2020	40000	Risorse interne, fondi pubblici, Titoli di Efficienza Energetica, fondi privati	Dipartimento Ambiente	N. di interventi, riduzione dei consumi
	ED4 Campagne di formazione e informazione	10000	2020	50	Risorse interne, fondi pubblici, Titoli di Efficienza Energetica	Dipartimento Ambiente	N. di campagne informative ed eventi, riduzione dei consumi

<sup>(\*)</sup> Attribuiti per il 50% al settore terziario, per il 50% a quello residenziale.

MISURA	DESCRIZIONE	OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO2 AL 2020 (t/anno)	TEMPI DI REALIZZAZIONE	COSTO (10 <sup>3</sup> Euro)	MODALITA' DI COPERTURA DEI COSTI	RESPONSABILE	INDICATORI DI RISULTATO
SETTORE: climatizzazione degli edifici e produzione di acqua calda sanitaria	Promozione dell'attivazione di contratti per Servizio Energia Plus e diagnosi energetiche per il 70% degli edifici pubblici e il 5% di quelli privati	20000 <sup>(6)</sup>	2020	500	Risorse private, fondi pubblici, Titoli di Efficienza Energetica	Dipartimento Ambiente	N. di contratti di servizio energia attivati, n. di diagnosi energetiche effettuate
	Realizzazione di almeno un edificio dimostrativo "Near-Zero Energy Building" da parte del Comune e promozione di altre iniziative analoghe da parte di altri soggetti pubblici e/o privati		2020	1000	Project financing, fondi privati	Dipartimento Ambiente, soggetti vari	Realizzazione di almeno un edificio dimostrativo "Near-Zero Energy Building"

<sup>(6)</sup> Obiettivo integralmente attribuito al settore terziario




### 3.2. *Illuminazione*

#### 3.2.1. *Illuminazione pubblica*

Gli obiettivi che si intendono perseguire in questo settore sono il contenimento dei consumi energetici, con la conseguente riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, e la limitazione dell'inquinamento luminoso, attraverso: l'impiego di lampade caratterizzate da maggiore efficienza (più elevato rapporto lumen/watt), installazione di apparecchi illuminanti con maggiore rendimento ottico ed eventualmente, dopo attenta analisi del rapporto costi/benefici, di dispositivi a LED; riduzione del livello di illuminamento al suolo al tramonto e nelle fasce orarie notturne, in presenza di un decremento del traffico veicolare. Per maggiori dettagli, si rimanda alla relazione specialistica riportata in Allegato C.

Sono previste le seguenti azioni.

- Azione ILLI: redazione, entro il 2012, del Piano Regolatore dell'Illuminazione Urbana (PRIU), in cui dovranno essere indicate soluzioni impiantistiche per la pubblica illuminazione cittadina che soddisfino le esigenze dei fruitori minimizzando i costi di installazione, manutenzione ed esercizio, in linea con i contenuti del "Patto dei Sindaci". Nello specifico, la legge Regionale n. 12 del 25 luglio 2002 e s.m.i., rappresenta il principale riferimento per i Comuni della Campania, in tema di progettazione, adeguamento, contenimento dei consumi e limitazione dell'inquinamento luminoso. In esso, tra l'altro, vengono definite le finalità del piano regolatore dell'illuminazione urbana, ed una serie di requisiti tecnici dei componenti e degli impianti per le strade con traffico motorizzato: efficienza luminosa delle sorgenti pari ad almeno 90 lm/W; al fine di limitare l'inquinamento luminoso, gli apparecchi illuminanti, nell'illuminazione stradale, debbono rispettare i seguenti vincoli di emissione massima: 5 cd/klm a 90° e 0 cd/klm oltre i 90°; il rendimento degli alimentatori delle lampade a scarica deve essere almeno del 90%, quello ottico degli apparecchi di illuminazione almeno del 90%; quello dei regolatori di flusso luminoso almeno del 97%. I parametri geometrici degli impianti di illuminazione stradale debbono essere scelti in

modo da rendere massima l'interdistanza tra i centri luminosi, il piano di manutenzione deve essere redatto in modo da minimizzare i costi ed i consumi energetici. La L.R. consente l'uso di lampade agli alogenuri per l'illuminazione degli impianti sportivi e per l'illuminazione monumentale e quello delle lampade elettroniche a basso consumo, per piccoli impianti con al più 10 punti luce; vieta, in sintonia con la normativa europea, l'impiego di lampade contenenti mercurio. Vengono poi prescritti alcuni vincoli per lo spegnimento delle insegne pubblicitarie.

- Azione ILL2 e ILL3: sostituzione degli impianti di illuminazione pubblica esterna dotati di apparecchi e lampade di vecchia concezione, quali lampade ad incandescenza o a vapori di mercurio ad alta pressione con apparecchi e lampade al sodio ad alta/bassa pressione o a ioduri metallici; attualmente il parco lampade comprende 63100 punti luce, di cui 1200 ad incandescenza e 7000 a vapori di mercurio, mentre il rimanente è costituito da lampade al sodio ad alta pressione e ad alogenuri metallici, per una potenza complessiva installata di circa 12 MW. Per la sostituzione delle lampade occorre osservare che, per quelle ad incandescenza sarà necessaria anche la sostituzione del corpo illuminante e del circuito di alimentazione, mentre per le lampade a vapori di mercurio è possibile, in molti casi, anche la sostituzione della sola lampada. In questi casi si ottiene insieme alla riduzione del consumo, per la maggiore efficienza della lampada che, a parità di flusso luminoso assorbe una minore potenza elettrica assorbita, anche un risparmio connesso alla vita più lunga della lampada a scarica. Inoltre, nella realizzazione di nuovi impianti di illuminazione esterna, sarà ovviamente previsto il solo utilizzo di lampade ad elevata efficienza, in conformità ai criteri di massima sicurezza, risparmio energetico e minimizzazione dell'inquinamento luminoso.

Il Comune ha già previsto, nell'ambito dell'appalto di lavori e gestione del servizio di illuminazione pubblica, un piano che prevede:

- la sostituzione delle lampade ad incandescenza presenti sul territorio in numero di circa 1.490, per una potenza complessiva a regime di circa 360



- kW, con lampada ad alto rendimento ossia lampade a vapori di sodio alta pressione e ioduri metallici (IM). L'intervento prevede la sostituzione dell'intero complesso illuminante
- la sostituzione di lampade a vapori di mercurio presenti sul territorio comunale in numero di circa 6.900, per una potenza complessiva a regime di circa 1.950 kW, con lampada ad alto rendimento ossia lampade a vapori di sodio alta pressione e ioduri metallici (IM). L'intervento prevede la sostituzione dell'intero complesso illuminante

Rispetto al dato di consumo di 57685 MWh rilevato per il 2005, anno di riferimento per l'inventario delle emissioni, ed in considerazione delle azioni già in atto da parte del consorzio di imprese che gestisce dal 2006 gli impianti di illuminazione pubblica del Comune (v. Allegato C), si ritiene che si possa ragionevolmente fissare per il 2020 un obiettivo di riduzione pari ad almeno il 30%<sup>4</sup>, per un totale di circa 17300 MWh/anno elettrici risparmiati, cui corrispondono, assumendo un fattore di emissione di 0.483 t/MWh, minori emissioni di CO<sub>2</sub> pari a **8356 t/anno**, nonché, per un rendimento medio termoelettrico convenzionale di 0,46, 37610 MWh di risparmio energetico in termini di energia primaria.

L'operazione potrà essere realizzata con risorse specifiche e mediante l'apporto di ESCO, con le modalità "shared savings", e quindi, sostanzialmente, attraverso un contratto che non prevederà alcun investimento iniziale per l'Amministrazione ma solo il pagamento di un canone equivalente ad una quota del risparmio economico conseguito dagli interventi.

### 3.2.2. Impianti semaforici

La sostituzione di lampade ad incandescenza tradizionali con i LED è particolarmente indicata per la possibilità di ottenere, da questa sorgente, luce

---

<sup>4</sup> Già nel 2010 si è raggiunta una riduzione dei consumi rispetto al 2005 stimabile intorno al 17%.

monocromatica senza l'impiego di filtri che riducendo l'intensità luminosa, obbligherebbero ad utilizzare una sorgente con flusso luminoso e quindi potenza elettrica più elevata.

I LED risultano essere ben visibili a distanza ed in condizioni di scarsa visibilità ambientale, riuscendo quindi a garantire una maggiore sicurezza della viabilità. Altro vantaggio è quello relativo alla loro vita molto elevata indipendentemente dai cicli di accensione e spegnimento: ciò riduce di molto, rispetto alle sorgenti ad incandescenza tradizionali, gli interventi di manutenzione. Il ridotto consumo della sorgente a LED è un ulteriore rilevante vantaggio al fine di ridurre i consumi energetici e le emissioni in atmosfera di CO<sub>2</sub>.

In linea con quanto premesso, il Comune intende promuovere (Azione ILLA) la completa sostituzione delle lampade ad incandescenza attualmente in esercizio negli impianti semaforici presenti sul territorio Comunale con LED, associando a tale intervento l'installazione di apparecchiature che rilevano il flusso veicolare e ottimizzano la gestione dei tempi semaforici, rendendo più fluida e scorrevole la circolazione, producendo così un'ulteriore riduzione delle emissioni.

Il risparmio energetico conseguibile mediante la sostituzione delle lampade negli impianti semaforici con lampade LED, in base agli studi dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (come meglio dettagliato in Allegato C), è stimato pari al 90%.

Dal momento che il consumo complessivo degli impianti semaforici in esercizio sul territorio comunale è stimato pari a 4000 MWh/anno, l'intervento in esame ha un potenziale di risparmio pari a circa  $4000 \cdot 0.90 = 3600$  MWh/anno, cui corrispondono, assumendo un fattore di emissione di 0.483 t/MWh, minori emissioni di CO<sub>2</sub> pari a **1739 t/anno**.

Anche in questo caso, l'operazione potrà essere realizzata con risorse specifiche e mediante l'apporto di ESCO, con le modalità "shared savings", e/o utilizzando il meccanismo di incentivazione dei Titoli di Efficienza Energetica.

### 3.2.3. *Illuminazione interna*

Per gli ambienti interni è opportuno effettuare una distinzione tra il residenziale ed il terziario. Per il terziario, nel 2007 è stata emanata dal CEN (Comitato Europeo Normatore) e recepita dalla UNI nel marzo 2008, la norma UNI EN 15193 “Energy Performance of Buildings – Energy Requirements for Lighting”, in cui sono descritte le procedure per la valutazione dei consumi energetici degli impianti di illuminazione ai fini della certificazione energetica. Come si vedrà più avanti nel dettaglio, tale norma si riferisce agli impianti di cui alla norma UNI EN 12464-1, ossia specificamente per l’illuminazione dei luoghi di lavoro in ambienti interni, in cui devono essere rispettati i limiti riguardanti le principali grandezze illuminotecniche ai fini del comfort visivo ed i parametri descrittivi della qualità dell’illuminazione. Per quanto riguarda il residenziale, invece, la definizione di parametri standard è più complessa e l’adozione di strategie di risparmio energetico, sia per quanto riguarda la scelta e collocazione delle sorgenti, sia per la gestione, sono di diretta responsabilità degli utilizzatori degli alloggi.

In generale è possibile conseguire risparmi energetici mediante opportuna sostituzione delle sorgenti oppure degli apparecchi di alimentazione e controllo con sistemi più efficienti. Le sorgenti particolarmente utilizzate negli ambienti interni, a seconda della destinazione d’uso di tali spazi sono, in generale, le lampade ad incandescenza e a incandescenza a ciclo di alogeni, le fluorescenti e le fluorescenti compatte. In tutte le applicazioni del terziario a queste tipologie si aggiungono le lampade ad alogenuri metallici.

Le normali lampade ad incandescenza devono essere sostituite con lampade a fluorescenza compatte, caratterizzate da una ben superiore efficienza luminosa e da una ottima resa cromatica. La sostituzione in tal caso è semplice, in quanto sia il voltaggio che gli attacchi delle lampade a fluorescenza compatte integrate sono identici.

In tutti gli ambienti in cui è necessario ottenere illuminamenti uniformi è conveniente utilizzare fluorescenti lineari, preferibilmente di piccolo diametro (T5).



E' inoltre conveniente, per ottenere un buon controllo della luce emessa e per ridurre i consumi, utilizzare reattori di tipo elettronico di classe A.

Senza giungere ad interventi che comportano costi onerosi o stravolgimenti nei cablaggi già presenti, la riduzione dei consumi energetici ed economici, per gli edifici del Comune, per quanto riguarda l'illuminazione degli interni, può essere conseguita applicando diverse strategie che riguardano principalmente:


- utilizzo di luce naturale;
- impiego di sorgenti con elevata efficienza luminosa;
- impiego di apparecchi illuminanti con elevato LOR;
- impiego di alimentatori ad elevata efficienza;
- impiego di regolatori del flusso luminoso;
- corretta manutenzione degli impianti;
- opportuni sistemi di controllo, ove possibile centralizzato, per la gestione degli impianti.

Al fine di ottimizzare la gestione del sistema di illuminazione possono essere adottate differenti tecniche di controllo.


- uso di interruttori manuali locali con sistemi on/off, oppure mediante dimmer;
- uso di interruttori a tempo (timer);
- uso di sensori di presenza (ad infrarossi passivi o ultrasuoni);
- uso di sensori di luce diurna per la regolazione della luce artificiale (on/off oppure mediante regolazione graduale).

Tali tecniche possono essere applicate singolarmente oppure possono coesistere. La scelta del sistema di controllo dell'illuminazione dipende sostanzialmente da:

- disponibilità della luce naturale (caratteristiche ottiche, orientamento, dimensioni e localizzazione delle superfici trasparenti, presenza di ostruzioni ed oggetti, dimensioni del locale, fattori di riflessione delle superfici interne);
- andamento della presenza di persone all'interno del locale (continuativa, non continuativa programmabile o non programmabile, variabile, etc...);



46



- necessità di poter disporre di diversi scenari di luce al variare delle attività e delle esigenze in uno stesso ambiente.

Mediante sistemi basati sull'impiego di sensori di illuminazione è possibile ottimizzare il contributo della luce naturale, attenuando opportunamente il flusso luminoso di luce artificiale. Se poi si considerano anche sensori di occupazione è possibile ridurre ulteriormente i consumi. Si possono inoltre controllare in modo automatico le posizioni dei dispositivi di schermatura della luce naturale.

Per maggiori dettagli, si rimanda alla relazione specialistica in Allegato C.

Sono previste le seguenti azioni.

- Azione ILL5: razionalizzazione dei sistemi di illuminazione utilizzati negli edifici di proprietà del Comune o da esso gestiti, mediante un'applicazione generalizzata delle tecnologie disponibili (lampade e apparecchi ad alta efficienza, sistemi di Building Automation). Anche in questo caso, l'operazione potrà essere realizzata mediante l'apporto di ESCO, con le modalità "shared savings". Al 2005 (anno di riferimento per l'inventario delle emissioni), il consumo complessivo di energia elettrica negli edifici di proprietà del Comune o nella sua disponibilità è stimato in 27000 MWh. Nonostante sia attualmente impossibile scorporare da questa cifra l'aliquota relativa all'illuminazione, si può ipotizzare, in base a quanto stimato dal CELMA (Federazione Europea delle Associazioni Nazionali dei Produttori di Apparecchi e Componenti di Illuminazione), che il 30% di tale consumo sia attribuibile all'illuminazione, per un valore di circa 8100 MWh/anno. Pur non essendo al momento disponibile un quadro dettagliato degli impianti esistenti, si può ritenere che il potenziale risparmio conseguibile si attesti intorno al 40%, corrispondente ad una riduzione di circa 3400 MWh/anno (7391 MWh/anno di energia primaria), e, per un fattore di emissione di 0.483 t/MWh, ad una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di **1642 t/anno**.
- Azione ILL6: promozione, attraverso la Consulta e il Forum della Consulta per l'ambiente e l'energia, nonché attraverso le best practices messe in campo, di interventi di razionalizzazione energetica dei sistemi di illuminazione in tutto il



settore dell'amministrazione pubblica, del terziario, delle attività produttive ed in quello residenziale. In generale, anche in considerazione della progressiva messa al bando delle tradizionali sorgenti a incandescenza, si stima che, al 2020, il consumo di energia elettrica per l'illuminazione in tutti i diversi settori, incluso quello residenziale, possa ridursi dal valore di circa 870000 MWh/anno stimato per il 2005<sup>5</sup> a meno di 370000 MWh/anno, con una riduzione nelle corrispondenti emissioni di CO<sub>2</sub> pari a  $500000 \cdot 0.483 = \mathbf{241500 \text{ t/anno}}$ .

Ulteriori dettagli sono riportati in Allegato A con le schede da ILL1 a ILL6

Di seguito, si riporta il quadro sinottico delle Azioni di Piano relative al settore Illuminazione.

---

<sup>5</sup> Ipotesi: per edifici non residenziali, consumo complessivo = 2546500 MWh, di cui il 30% attribuito all'illuminazione; per edifici residenziali, consumo complessivo = 939000 MWh, di cui il 10% attribuito all'illuminazione; per industrie, consumo complessivo = 275000 MWh, di cui il 5% attribuito all'illuminazione.

MISURA	DESCRIZIONE	OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> AL 2020 (t/anno)	TEMPI DI REALIZZAZIONE	COSTO (10 <sup>3</sup> Euro)	MODALITA' DI COPERTURA DEI COSTI	RESPONSABILE	INDICATORI DI RISULTATO
SETTORE: illuminazione pubblica	ILL1 Redazione del Piano Regolatore dell'Illuminazione Urbana (PRIU)	-	2013	20	Risorse proprie	Dipartimento Ambiente	Redazione e approvazione del PRIU
	ILL2- ILL3 Razionalizzazione degli impianti di illuminazione pubblica	8356	2015	16500	Risorse interne e Finanziamento Tramite Terzi	UOA Illuminazione Pubblica, Ventilazione Gallerie, Orologi cittadini	N. di impianti ammodernati, riduzione dei consumi
	ILL4 LED negli impianti semaforici	1739	2020	-	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica	Dipartimento Ambiente	N. di impianti ammodernati, riduzione dei consumi
SETTORE: illuminazione interna	ILL5 Razionalizzazione dei sistemi di illuminazione negli edifici del Comune	1642	2015	-	Finanziamento Tramite Terzi, Titoli di Efficienza Energetica	Dipartimento Ambiente	N. di lampade sostituite, sistemi per la B.A. installati, riduzione dei consumi
	ILL6 Promozione della razionalizzazione energetica dei sistemi di illuminazione da parte di altri soggetti	241500 <sup>(*)</sup>	2020	-		Dipartimento Ambiente	Riduzione dei consumi

<sup>(\*)</sup> Ripartizione dell'obiettivo: 90% settore terziario (217676 t), 10% settore residenziale (23824 t).

### 3.3. *Mobilità e trasporti*

In questa sezione si riportano i risultati della stima dei consumi energetici e delle emissioni del settore dei trasporti della città di Napoli, sia con riferimento allo scenario base (2005) che a quello di progetto (2020); per quest'ultimo, sono stati considerati gli effetti delle azioni già in atto, o già deliberate, sul sistema dei trasporti della città, nonché di ulteriori possibili azioni, da implementare entro il 2020.

La metodologia di stima utilizzata è quella tipica dell'ingegneria dei sistemi di trasporto; è stato implementato uno modello quantitativo capace di stimare gli effetti, in termini di consumi energetici ed emissioni, di ipotetici scenari progettuali. Il modello complessivo implementato si compone di due sottomodelli: il modello del sistema dei trasporto e il modello di stima dei consumi energetici e delle emissioni da traffico stradale.

Attraverso il modello di simulazione del sistema dei trasporti è stato possibile stimare le prestazioni del sistema di trasporto della città di Napoli attraverso la stima di opportuni indicatori sintetici (es. tempi di viaggio, velocità medie, lunghezza media degli spostamenti), sia nello scenario di base che in quello di progetto. Mediante la stima di tali indicatori, attraverso il modello di stima dei consumi energetici e delle emissioni da traffico stradale, è stato possibile stimare i consumi e le emissioni da traffico sia al 2005 che al 2020, quantificando gli effetti delle azioni (interventi) progettuali previsti per il sistema dei trasporti della città.

Per la stima della domanda di mobilità interessante la città di Napoli all'anno 2005 sono stati utilizzati più tipologie di dati da fonte come variabili di ingresso del modello di simulazione: i dati ACI disponibili dal 2002 al 2009 riguardanti la composizione del parco veicolare; le statistiche annue di UnicoCampania, la domanda di mobilità sistemica che interessa il comune di Napoli censita dall'ISTAT nel 2001 e alcuni conteggi di traffico disponibili sul territorio comunale rilevati tra il 2001 e il 2011.

Da un'elaborazione dei dati ACI si è stimata la variazione prevista del parco veicolare al 2020 in termini di numero di veicoli circolanti, tipologia (auto, moto veicoli merci...), cilindrata, alimentazione (diesel, benzina GPL/metano) e classe EURO.





Il modello proposto risulta perfettamente coerente con lo standard europeo. Per il calcolo sia dei consumi energetici che delle emissioni da traffico stradale sono stati utilizzati i fattori unitari proposti dalla Commissione Europea che, già da tempo, ha inteso standardizzare questa procedura di calcolo. In particolare, sono stati utilizzati i risultati proposti dal gruppo di lavoro CORINAIR (Coordination INFORMATION AIR) della Commissione delle Comunità Europee (Modello COPERT) comunque coerenti con le linee guida per la redazione del PAES.

Per maggiori dettagli, si rimanda alle informazioni schematicamente riportate in Allegato D (relazione specialistica sui trasporti).

### 3.3.1. *Lo scenario di base (2005)*

I risultati delle stime, coerentemente con quanto prescritto dalle linee guida del PAES sono stati aggregati in due categorie:

- 1) trasporti pubblici, comprendenti autobus, filobus, tram, treni, metropolitane e funicolari;
- 2) trasporti privati e commerciali, comprendenti auto, moto, veicoli merci leggeri e pesanti.

I trasporti aereo e marittimo non sono stati presi in considerazione (coerentemente con quanto previsto dalle Linee Guida per l'Elaborazione dei PAES), perché i loro consumi/emissioni entrano nel conto energia nazionale ed internazionale.

I risultati delle stime al 2005 (*Tabella 9*) mostrano come nel territorio del comune di Napoli ogni anno erano consumati oltre  $4.3 \cdot 10^6$  MWh; di questi, oltre  $3.4 \cdot 10^6$  MWh per il settore privato e commerciale e circa  $0.90 \cdot 10^6$  MWh per il trasporto collettivo. Da un'analisi per singola alimentazione emerge come i trasporti ferroviari consumino oltre 9300 MWh all'anno, mentre il trasporto collettivo su gomma consuma circa 800000 MWh all'anno di gasolio e poco più di 2000 MWh di GPL. Il settore privato e commerciale è quello che consuma la maggior parte di energia con 1700000 MWh/anno sia di diesel che di benzina e oltre 7000 MWh/anno di GPL.



La ripartizione delle emissioni di CO<sub>2</sub> per singolo settore (*Tabella 10*) è sostanzialmente differente. Complessivamente si stima che al 2005 vengano emesse circa 1.1·10<sup>6</sup> t/anno di CO<sub>2</sub>, di cui circa l'80% per il settore privato e commerciale e il rimanente 20% per quello collettivo. Per i trasporti pubblici, si stima che vengano emesse la quasi totalità di CO<sub>2</sub> da veicoli alimentati a diesel, mentre trascurabili sono le emissioni derivanti da veicoli a GPL.

Per quanto riguarda il settore privato e commerciale, si stima che i veicoli alimentati a diesel emettano oltre 400000 t/anno di CO<sub>2</sub>, mentre quelli a benzina circa 490000 t/anno di CO<sub>2</sub>; anche per questo settore le emissioni derivanti da veicoli GPL sono trascurabili (circa 1000 t/anno di CO<sub>2</sub>), anche in ragione del fatto che al 2005 la percentuale di veicoli GPL rispetto al parco veicolare complessivo era ridotta.

*Tabella 9. Consumi energetici del settore dei trasporti, anno 2005 (MWh).*

2005 (MWh)	Energia elettrica	Diesel	Benzina	GPL	Gas naturale	totale
Trasporti pubblici	93127	797706	0		2070	892903
Trasporti privati e commerciali	0	1723084	1697652	5197	3044	3428977
<b>totale</b>	<b>93127</b>	<b>2520790</b>	<b>1697652</b>	<b>5197</b>	<b>5114</b>	<b>4321880</b>

*Tabella 10. CO<sub>2</sub> emessa dal settore dei trasporti, anno 2005 (tonnellate).*

2005 (t di CO <sub>2</sub> )	Energia elettrica	Diesel	Benzina	GPL	Gas naturale	totale
Trasporti pubblici	44980	212988	0		418	258386
Trasporti privati e commerciali	0	460063	422715	1201	615	884594
<b>totale</b>	<b>44980</b>	<b>673051</b>	<b>422715</b>	<b>1201</b>	<b>1033</b>	<b>1142980</b>



### 3.3.2. Lo scenario di progetto (2020)

Per la stima dei consumi e delle emissioni all'anno di progetto (2020) è stato simulato il sistema dei trasporti della città di Napoli considerando un mix di interventi sostenibili volti al raggiungimento di un obiettivo di riduzione della CO<sub>2</sub> emessa pari ad almeno il 20% al 2020, relative alle seguenti tipologie :

- interventi sul sistema dei trasporti napoletano previsti nei documenti programmatici in essere ed in corso di approvazione/redazione, (considerando come realizzati all'anno 2020 i soli interventi già canterati o comunque totalmente finanziati)
- un rinnovo del parco veicolare stradale (auto, veicoli merci, bus previsto dal 2005 al 2020, accompagnato da opportune politiche di restrizione del traffico e da campagne informative e di sensibilizzazione, già in corso da diversi anni.
- applicazione di politiche “*push and pull*” della domanda
- interventi per la promozione della mobilità ciclabile innanzitutto attraverso la creazione di piste ciclabili, l'attivazione e l'incentivazione del “bike-sharing” e la realizzazione di specifiche campagne di comunicazione;
- tecnologie: incentivazione del rinnovo del parco veicolare sia pubblico (flotta autobus, filobus ecc.) che privato con veicoli a basso impatto ambientale;

Nelle ambito delle suindicate tipologie di interventi vengono, nel seguito, riportate alcune azioni già in essere o programmate

- il completamento delle tratte della metropolitana Linea 1 con il completamento Dante-Garibaldi e della Linea 6 con attestamento a Municipio;
- l'ampliamento delle zone a traffico limitato e delle aree pedonali controllate da varchi telematici (Centro Antico, Z.T.L. del Mare, aree di Vomero, Fuorigrotta, Soccavo, Pianura, Barra, Secondigliano, Ponticelli, Bagnoli);
- l'incremento della velocità commerciale del Trasporto Pubblico su gomma con la previsione di sistemi di controllo ed ampliamento delle corsie preferenziali;

- l'adeguamento della politica tariffaria della sosta mirata alla disincentivazione della sosta di lungo periodo nelle aree centrali;
- la realizzazione di nuovi parcheggi di scambio (Chiaiano, Piscinola) e il potenziamento di quelli esistenti per drenare i flussi veicolari in ingresso dalla cintura esterna;;
- l'ampliamento della rete ciclopedonale da realizzarsi in ogni municipalità con punti di scambio con la rete su ferro
- attivazione di servizi di “bike-sharing” e “car sharing”, con innovative modalità applicative, in sinergia con le Metronapoli e Napolipark, al fine di garantire un servizio diffuso, con postazioni in prossimità dei principali nodi intermodali e dei maggiore poli di attrazione
- campagne di comunicazione finalizzate alla diffusione di innovativi modelli di mobilità sulla base dei servizi offerti;
- la fusione delle aziende di trasporto pubblico ANM, MetroNapoli e Napolipark ai fini di integrare la rete su ferro con i servizi su gomma, in relazione anche ai servizi di trasporto extraurbano, e servendo in modo coerente le diverse parti di città.
- l'attuazione delle azioni e degli interventi individuati dagli strumenti di pianificazione in corso di elaborazione (P.U.M., aggiornamento P.G.T.U., P.U.P.) mirati a costruire scenari di mobilità sostenibile per Napoli;
- acquisizione di tecnologie ITS per l'informazione all'utenza (pannelli a messaggio variabile, portale web sulle condizioni di traffico e dei servizi collettivi della città) così come previsto nel progetto ITACA;
- informatizzazione dei servizi al cittadino (v. ad esempio l'intervento “Portale Multicanale del Contribuente), riducendo la necessità di spostamenti in macchina di cittadini, realizzando risparmi nell'uso della carta, riducendo il trasporto postale;
- realizzazione di un percorso ciclabile che si snoderà da Bagnoli fino a Piazza Garibaldi, per una lunghezza totale di oltre 20 km, per un costo complessivo per l'Amministrazione di circa 1200000 euro, a carico per il 50% del Comune e per il 50% della Regione (opere già avviate nel gennaio 2012,

completamento previsto entro agosto 2012); altri percorsi, per ulteriori 20 km, saranno creati entro il 2020; collegata al piano di piste ciclabili, sarà istituita entro il 2012, e successivamente ampliata, una rete di bike-sharing sul territorio cittadino (progetto Park&Ride con fondi Ministero Ambiente, “smart cities” finanziato dal ministero della ricerca e fondi UNESCO); a parità di numero totale di spostamenti rispetto al 2005, si stima che le sole azioni di incremento della mobilità ciclabile consentiranno una diminuzione di circa il 2% del numero di spostamenti giornalieri con veicoli privati, con una conseguente riduzione di emissioni di CO2 pari a circa 20000 t/anno, e un risparmio energetico di oltre 77000 MWh/anno.

- l’acquisizione, anche tramite il “Noleggio a Lungo Termine”, di vetture di servizio elettriche da parte dell’Amministrazione Comunale;
- la riconversione del 15% del parco veicolare bus urbano a veicoli a basso impatto ambientale (ibrido-Diesel plug-in + impianto fotovoltaico grid-connected - si stima che l’intervento complessivo possa ripagarsi in circa 10 anni);
- l’ampliamento della rete filoviaria e tranviaria per l’utilizzo di veicoli a zero emission;
- la riconversione, tramite incentivi e/o restrizioni alla circolazione nel centro cittadino, del 30% del parco veicolare merci “leggero” a veicoli GPL o metano, e dell’intero parco taxi. In merito al rinnovo del parco taxi, ad esempio, è prevista la concessione di contributi incentivanti per la sostituzione delle vetture obsolete con veicoli di prima immatricolazione a basso impatto ambientale (autovetture ibride benzina/metano –benzina/GPL – benzina/elettrica, oppure con alimentazione a metano, a GPL, o elettrica).

Per quanto riguarda la riconversione parziale del parco bus urbano, è in corso di progettazione, in ogni area adibita a sosta notturna degli autobus, un impianto fotovoltaico grid-connected che ceda energia alla rete durante il giorno, quando gli autobus circolano. In questa fase, il proprietario dell’impianto beneficerà degli incentivi in conto-energia derivanti dalla sola generazione di energia da fotovoltaico.

Durante il parcheggio, quindi nelle ore notturne, gli autobus plug-in verranno collegati alla rete per la ricarica del pacco batterie. Una corretta progettazione dell'impianto fotovoltaico garantirà un bilancio perfetto tra energia ceduta di giorno ed assorbita di notte, portando quindi ad una sensibile, ulteriore riduzione di consumi ed emissioni rispetto al caso di semplice riconversione Diesel-Ibrido. Al fine di valutare la fattibilità economica di tale azione, si è anche effettuata un'analisi preliminare di pay-back. Dai risultati emerge che un tale investimento ha un VAN positivo già dopo 13 anni e un pay-back di 11 anni e quindi risulta economicamente conveniente.

Per quanto riguarda la riconversione del 30% del parco veicolare merci "leggero" a veicoli a basso impatto ambientale (GPL, Metano, ecc.), sarà necessario combinare politiche restrittive (es. restrizione alla circolazione nel centro cittadino anche per i veicoli merci non sostenibili) ad incentivi economici comunali volti rinnovo del parco veicolare merci a veicoli più eco-sostenibili.

Per tutti gli interventi previsti al 2020, tramite il modello di simulazione implementato, si sono stimati gli effetti sul sistema dei trasporti dovuti alle variazioni delle scelte di mobilità (frequenza degli spostamenti, orari di partenza, destinazioni scelte, modi e percorsi utilizzati), con la sola eccezione di quelli relativi alla mobilità ciclabile, i cui effetti (riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> stimata pari a 20000 t/anno, come già detto), sono considerati a parte.

I risultati delle stime al 2020 (*Tabella 11*) mostrano come nel territorio del comune di Napoli verranno consumati circa  $3.4 \cdot 10^6$  MWh; di questi, circa  $2.8 \cdot 10^6$  MWh per il settore privato e commerciale e la parte rimanente per il trasporto collettivo. Da un'analisi per singola alimentazione emerge come i trasporti ferroviari consumeranno oltre 125000 MWh all'anno, mentre il trasporto collettivo su gomma consumerà circa 550000 MWh all'anno di diesel e circa 4000 MWh di GPL. Il settore privato e commerciale è quello che consumerà la maggior parte di energia, con  $1.3 \cdot 10^6$  MWh/anno tra diesel e benzina e  $0.114 \cdot 10^6$  MWh/anno tra GPL e metano (ai fini del calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub>, si ipotizzerà che quest'ultimo consumo sia equamente ripartito tra i due combustibili).

Da un confronto tra i consumi energetici relativi all'anno 2020 e quelli relativi all'anno 2005 (*Tabella 12*) si evince che ci sarà una diminuzione del 20% dei consumi

totali per tutti i settori. Il settore del trasporto pubblico vedrà una diminuzione complessiva del 24%, mentre il confronto relativo al settore privato e commerciale mostra come i consumi per tale settore diminuiranno del 19% complessivamente, con punte del 22% per i veicoli alimentati sia a benzina che a diesel.

La ripartizione al 2020 della CO<sub>2</sub> emessa per singolo settore (*Tabella 13*) è sostanzialmente analoga a quella relativa ai consumi finali di energia, con una diminuzione, al 2020, del 20% delle emissioni totali, uniformemente distribuita tra i settori pubblico e privato/commerciale (*Tabella 14*).

57





Tabella 11. Consumi energetici del settore dei trasporti, anno 2020 (MWh).

2020 (MWh)	Energia elettrica	Diesel	Benzina	GPL	Gas naturale	Totale
Trasporti pubblici	125547	548376			3852	677775
Trasporti privati e commerciali		1336721	1316992	57132	57132	2767977
<b>Totale</b>	<b>125547</b>	<b>1885097</b>	<b>1316992</b>	<b>57132</b>	<b>60984</b>	<b>3445752</b>

Tabella 12. Variazioni percentuali dei consumi energetici del settore dei trasporti, anni 2005-2020.

Variazione tra il 2005 e il 2020 (%)	Energia elettrica	Diesel	Benzina	GPL	Gas naturale	totale
Trasporti pubblici	35	-31			86	-24
Trasporti privati e commerciali		-22	-22	999	1017	-19
<b>Totale</b>	<b>35</b>	<b>-25</b>	<b>-22</b>	<b>999</b>	<b>749</b>	<b>-20</b>

Tabella 13. CO<sub>2</sub> emessa dal settore dei trasporti anno 2020.

2020 (t di CO <sub>2</sub> )	Energia elettrica	Diesel	Benzina	GPL	Gas naturale	Totale
Trasporti pubblici	60639	146416			778	207834
Trasporti privati e commerciali		356905	327931	13197	11541	709574
<b>Totale</b>	<b>60639</b>	<b>503321</b>	<b>327931</b>	<b>13197</b>	<b>12319</b>	<b>917407</b>



*Tabella 14. Variazioni percentuali di CO<sub>2</sub> emessa dal settore dei trasporti,  
anni 2005-2020.*

Variazione tra il 2005 e il 2020 (%)	Energia elettrica	Diesel	Benzina	GPL	Gas naturale	Totale
Trasporti pubblici	35	-31			86	-20
Trasporti privati e commerciali		-22	-22	999	1777	-20
<b>Totale</b>	<b>35</b>	<b>-25</b>	<b>-22</b>	<b>999</b>	<b>1092</b>	<b>-20</b>

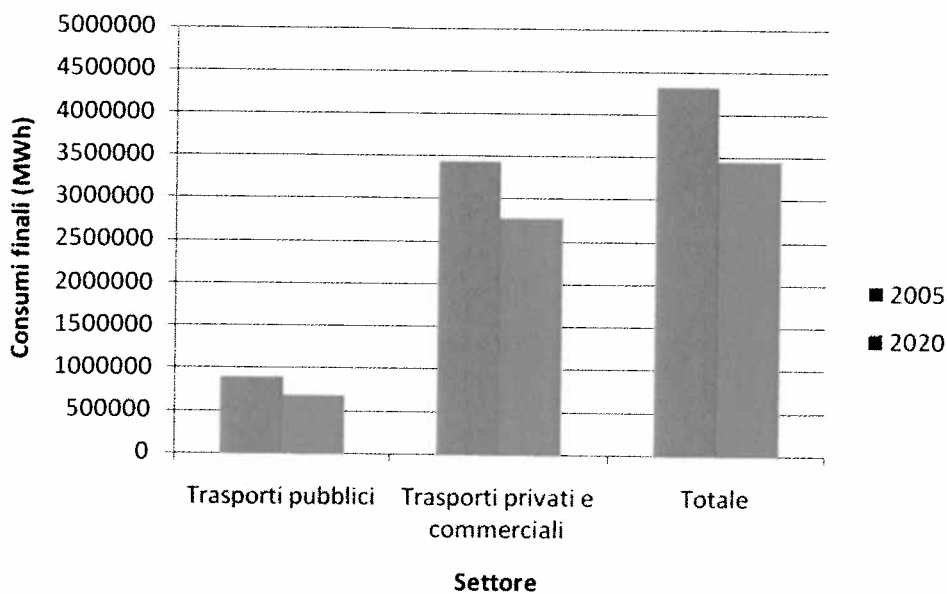
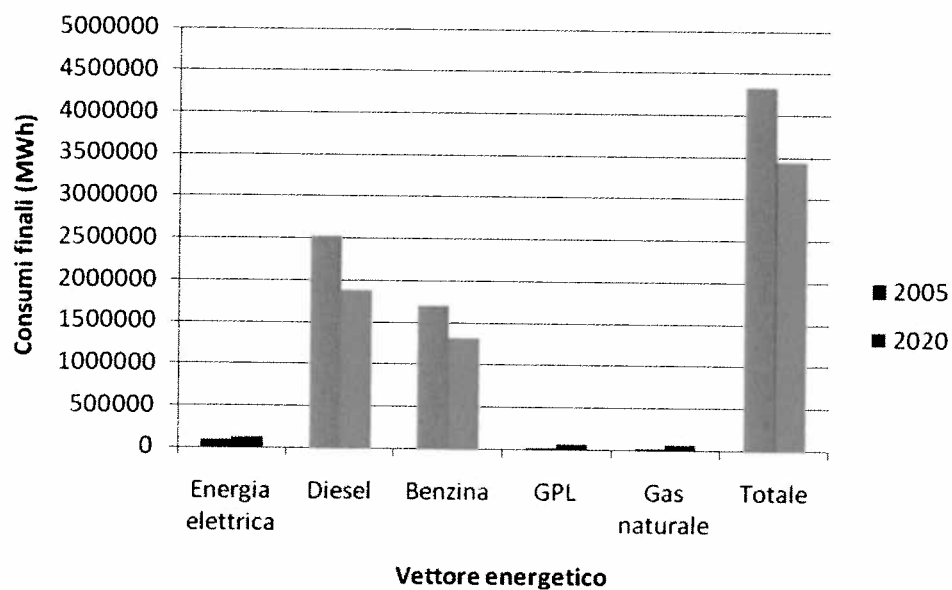



Figura 10. Consumi di energia nel settore trasporti – confronto 2005/2020.


  
 60

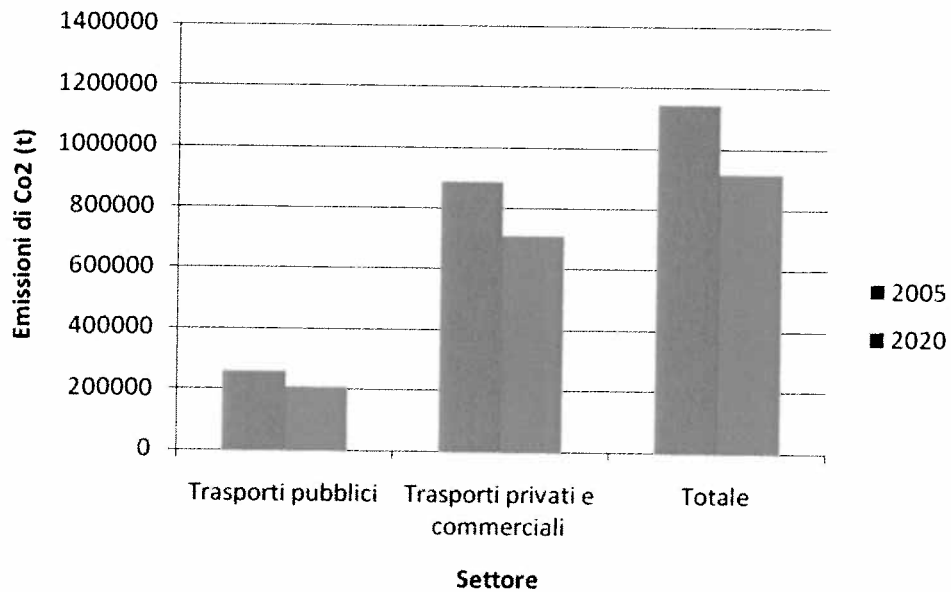
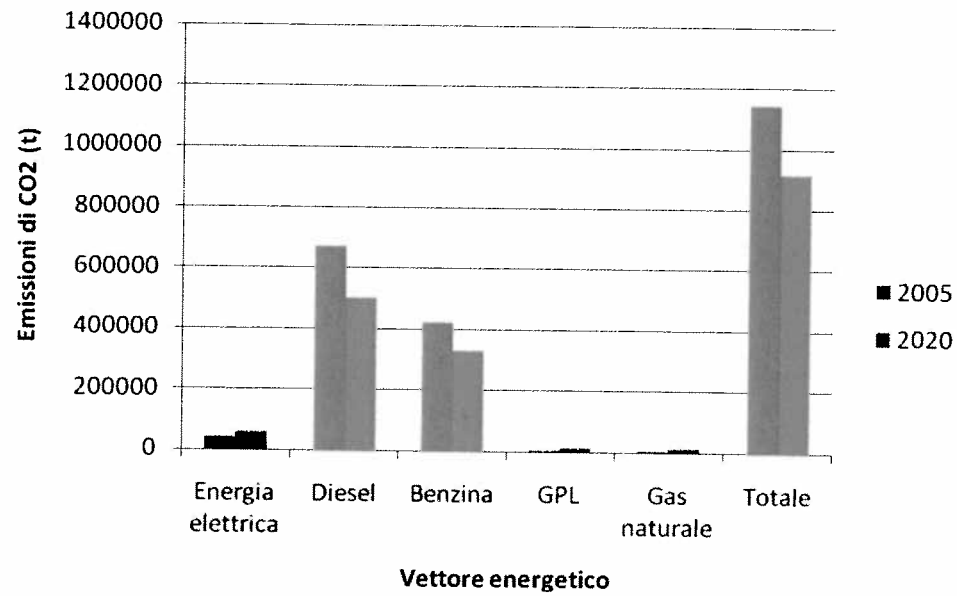


Figura 11. Emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore trasporti – confronto 2005/2020.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

Nel quadro di sintesi riportato più avanti vengono sintetizzate le azioni previste al 2020 in termini di effetti previsti, tempi di realizzazione, costi di investimento, responsabili dell'azione ed indicatori di risultato.

Come si può osservare, il completamento della metropolitana di Napoli produrrà una riduzione di circa 40000 t/anno di CO<sub>2</sub>; tale intervento verrà realizzato per step successivi che vedranno l'apertura di nuove tratte dal prossimo anno sino al 2020. Si prevede, inoltre, che l'adeguamento, la riqualificazione e riorganizzazione della rete stradale cittadina permetterà di ridurre di oltre 7000 t/anno le emissioni di CO<sub>2</sub>; mentre il rinnovo fisiologico del parco veicolare produrrà una riduzione delle emissioni di almeno 130000 t/anno di CO<sub>2</sub>.

L'azione prevista di riconversione del 15% del parco bus comunale a veicoli a basso impatto ambientale (ibrido-Diesel plug-in, elettrico ecc.) permetterà una riduzione di oltre 15000 t/anno di CO<sub>2</sub> emessa, a fronte di un investimento che, come detto, si autofinanzia in circa 15 anni.

Le politiche di push / pull della domanda possono consentire una riduzione di oltre 30000 t/anno di CO<sub>2</sub> emessa mentre la riconversione del 30% del parco veicolare merci "leggero" produrrà una riduzione di almeno 5000 t/anno di CO<sub>2</sub>.

Per quanto riguarda gli indicatori di risultato, il Comune costituirà un ufficio di monitoraggio che svolgerà due attività fondamentali per l'analisi dell'evoluzione del sistema dei trasporti della città:

1) stima periodica (annuale) delle variazioni delle scelte di mobilità:

- frequenza degli spostamenti,
- fascia oraria dello spostamento,
- destinazioni scelte per svolgere le attività,
- modi scelti,
- percorsi utilizzati,
- ...

2) stima delle variazioni di consumi ed emissioni (mensili):

- tramite centraline di monitoraggio,
- tramite stime da modello di simulazione.



---

Di seguito, si riporta il quadro sinottico delle Azioni di Piano relative al settore  
Mobilità e trasporti.

In Allegato A, schede tecniche da TR1 a TR37, sono descritti alcuni interventi specifici già  
in atto o già programmati dall'Amministrazione Comunale per tale settore.



MISURA	DESCRIZIONE	OBBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> al 2020 (riduzione tonnellate/anno)	TEMPI DI REALIZZAZIONE	COSTO (10 <sup>3</sup> Euro)(1)	MODALITA' DI COPERTURA DEI COSTI	RESPONSABILE	INDICATORI DI RISULTATO
SETTORE: trasporto collettivo / pianificazione	DA TR1 A TR3	40000	2020	-	-	Direzione Infrastrutture	Monitoraggio del sistema: a) dati sul traffico b) stima delle variazioni delle scelte di mobilità (frequenza degli spostamenti, destinazioni scelte e modi utilizzati) c) stima delle variazioni di consumi ed emissioni
	DA TR4 A TR10	15000	2015	-	Finanziamento parziale o totale in proprio e/o tramite terzi	Direzione Infrastrutture Dipartimento Ambiente ANM	
SETTORE: trasporto individuale / pianificazione	TR11	130000	2020	-	-	Dipartimento Ambiente, Servizio Viabilità e Traffico	
	DA TR12 A TR36	30000	2015	-	Risorse proprie	Direzione Infrastrutture, Servizio Viabilità e Traffico	
	TR37	20000	2020	2500	Finanziamento parziale o totale in proprio e/o tramite terzi	Dipartimento Ambiente, Servizio Viabilità e Traffico	Lunghezza della pista ciclabile, numero giornaliero di utenti



PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE – COMUNE DI NAPOLI



---

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(1) Vedere schede in Allegato A

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

### 3.4. *Fonti rinnovabili*<sup>6</sup>

#### 3.4.1. *Produzione di energia elettrica, impianti fotovoltaici*

##### Impianti esistenti

Al 2005, la produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici ubicati nel territorio Comunale è risultata pari a circa 26700 MWh.

##### Azioni di piano

Il Comune è già attivo, da diversi anni, nel settore della produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici.

Dal 2005 al 2008 sono entrati in esercizio 3 impianti di cui quello situato presso l'area mercatale della Canzanella, nel quartiere di Fuorigrotta, da 191 kWp, con una producibilità di oltre 250000 kWh/anno.

L'Amministrazione comunale ha avviato, inoltre, un piano per la realizzazione di impianti fotovoltaici sulle coperture di 42 scuole, per una potenza complessiva di circa 600 kW; l'attuazione di quest'ultima è stata affidata ad ARIN, che ha già realizzato e messo in esercizio impianti per 90 kWp complessivi.

Ancora, è in corso la realizzazione, finanziata mediante accesso al Fondo Rotativo Kyoto, di N. 5 impianti fotovoltaici, da 40 kWp ciascuno, su altrettante stazioni della metropolitana, ed è prevista inoltre la realizzazione di un ulteriore impianto da 200 kWp presso l'area mercatale del quartiere di Soccavo, e di ulteriori 60 kWp circa presso la cosiddetta "area 1" dello stesso quartiere, il tutto da realizzare attraverso Project Financing oppure con fondi privati.

Infine, nell'ambito degli interventi di trasformazione urbana in corso nell'area Coroglio-Bagnoli, è già stato installato presso l'edificio "Porta del Parco" un

---

<sup>6</sup> Si considerano esplicitamente solo le seguenti fonti energetiche: energia solare (termica e fotovoltaica) e biogas da digestione anaerobica della frazione organica dei RU; gli interventi per lo sfruttamento, soprattutto mediante pompe di calore, delle risorse aerotermiche, idrotermiche e geotermiche, di fondamentale importanza strategica, si devono intendere già ricompresi nella categoria, più ampia, degli interventi sul miglioramento dell'efficienza energetica negli edifici.





impianto da circa 200 kWp ed è prevista la realizzazione di un parco fotovoltaico per complessivi 1000 kWp.

Rispetto al 2005, la potenza aggiuntiva installata prevista entro il 2020, con riferimento ai soli impianti già formalmente pianificati e in parte anche realizzati dal Comune ammonta pertanto ad almeno 2.5 MWp.

Ovviamente, alla potenza indicata al punto precedente si dovrà sommare quella realizzata da altri soggetti, anche grazie alle incentivazioni del Conto Energia. Tra il 2006 e il 2010 risulta, da dati GSE, che siano entrati in esercizio grazie a questa incentivazione impianti per oltre 2.1 MWp, in larga parte realizzati nell'ambito del secondo e terzo conto energia (dal 2008 in poi).

Le azioni che il Comune ha in corso o programmato sono le seguenti:

- azione FR1 – FR8: completamento del progetto di solarizzazione delle scuole comunali, con raggiungimento di un valore complessivo di potenza installata su edifici e strutture comunali, o comunque su iniziative del Comune, di 2.5 MWp, cui corrisponderà una produzione media di 3250 MWh/anno e una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di  $3250 \cdot 0.483 = 1570$  t/anno;
- azione FR9: promozione e coordinamento di un Gruppo di Acquisto Solare (nel seguito indicato anche come GAS), ovvero di un gruppo di persone e di famiglie che si organizzano insieme al fine di installare sulle loro abitazioni impianti fotovoltaici e/o collettori solari, contenendo i costi ed ottenendo la massima qualità: gli associati, infatti, potranno usufruire dei vantaggi comunemente riservati a interlocutori collettivi. La possibilità, ad esempio, di negoziare prezzi più convenienti per gli impianti da realizzare, nonché migliori garanzie e polizze assicurative, l'opportunità di essere assistiti, su richiesta, nelle fasi che precedono la messa in esercizio dell'impianto con la garanzia di un servizio qualificato;
- azione FR10: promozione, attraverso opportune campagne di sensibilizzazione, nonché attraverso il Gruppo d'Acquisto Solare (GAS) di cui al punto precedente, dell'installazione di impianti fotovoltaici presso tutte le strutture scolastiche, ospedaliere, alberghiere e sportive esistenti sul territorio, con l'obiettivo installare complessivamente almeno 20 MWp entro il 2020; a tale

valore corrisponde una produzione elettrica di circa 28000 MWh/anno e quindi un contributo alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> pari a  $28000 \cdot 0,483 = 13524$  t/anno.

Le informazioni essenziali relative a tali azioni sono riepilogate di seguito. Ulteriori dettagli sono riportati nelle schede tecniche da FR1 a FR13 dell'Allegato A.



	MISURA	DESCRIZIONE	OBBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> AL 2020 (t/anno)	TEMPI DI REALIZZAZIONE	COSTO (10 <sup>3</sup> Euro)	MODALITA' DI COPERTURA DEI COSTI	RESPONSABILE	INDICATORI DI RISULTATO
SETTORE: FONTI RINNOVABILI (FOTOVOLTAICO)	FR1 -FR8	Realizzazione "Impianti fotovoltaici" del Comune	1570	2015	10000	Risorse proprie, project financing, bandi ministeriali o di altra natura	Dipartimento Ambiente	Potenza installata, energia prodotta
	FR9	Creazione e coordinamento di un Gruppo d'Acquisto per il Solare (GAS)	-	2013	50	Risorse proprie	Dipartimento Ambiente	N. di adesioni
	FR10	Promozione della realizzazione di impianti fotovoltaici da parte di altri soggetti	13524	2020	60000	Finanziamenti pubblici (conto energia)	Dipartimento Ambiente, soggetti vari	Potenza installata, energia prodotta

### 3.4.2. Produzione di energia elettrica, impianti a biogas

#### Impianti esistenti

L'unico impianto esistente sul territorio comunale al 2005 (anno di riferimento per l'inventario delle emissioni) risulta essere quello ubicato presso la discarica di Pianura; sulla base dei dati disponibili, si può ritenere che, al 2005, la produzione di energia elettrica di tale impianto fosse modesta, tanto da risultare statisticamente non significativa.

Azione FR11. Il Comune intende promuovere la realizzazione, entro il 2015, di uno o più impianti per il trattamento della frazione organica dei rifiuti urbani, che ammonta a circa 500 t/giorno. Anche se la produzione di energia elettrica verrà effettuata, almeno in parte, in impianti ubicati all'esterno del territorio comunale, la stessa energia può essere legittimamente presa in considerazione ai fini del calcolo della produzione di energia da fonte rinnovabile imputabile alla città di Napoli, in considerazione dell'origine del "combustibile" e del ruolo primario dell'Amministrazione Comunale nella realizzazione e gestione degli impianti.

Ipotizzando che si possa arrivare, entro il 2020, a trattare in impianti di digestione anaerobica e compostaggio il 70% della frazione organica dei RU, pari a circa 350 t/giorno, e assumendo, inoltre:

- una producibilità di biogas (con Potere Calorifico Inferiore, PCI, di 5.0 kWh/m<sup>3</sup>) pari a 220 m<sup>3</sup>/t;
  - un rendimento netto di conversione del 40%;
  - una disponibilità della potenza installata equivalente a 7000 h/anno,
- si ottengono i seguenti risultati:
- produzione di energia elettrica = 53900 MWh/anno;
  - potenza elettrica totale = 8 MW;
  - costo complessivo stimato = 80 M€;
  - modalità di realizzazione: Project Financing, fondi Europei;

---

- emissioni evitate di CO<sub>2</sub> =  $53900 \cdot 0.483 = 26034$  t/anno.

Le informazioni essenziali relative a tali azioni sono riepilogate di seguito. Ulteriori dettagli sono riportati in Allegato A, e in particolare nelle scheda FR11



MISURA	DESCRIZIONE	OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> AL 2020 (t/anno)	TEMPI DI REALIZZAZIONE	COSTO (10 <sup>3</sup> Euro)	MODALITA' DI COPERTURA DEI COSTI	RESPONSABILE	INDICATORI DI RISULTATO
SETTORE: FONTI RINNOVABILI (BIOGAS DA RU)	Realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica alimentati a biogas prodotto dalla digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti urbani	26034	2020	80000	Risorse private (project financing), fondi pubblici da bandi ministeriali o di altra natura	Dipartimento Ambiente	Potenza installata, energia prodotta, rifiuti valorizzati




### *3.4.3. Produzione di energia elettrica, impianti idroelettrici*

#### Impianti esistenti

Nel 2005 (anno di riferimento per l'inventario delle emissioni) non si registrava la presenza, sul territorio comunale, di alcun impianto idroelettrico.

#### Azioni di piano

Il Comune, attraverso la controllata ARIN, ha promosso la realizzazione di due impianti idroelettrici il cui contributo alla produzione locale di energia elettrica rinnovabile può essere preso in considerazione a tutti gli effetti nell'ambito del PAES, in considerazione sia del ruolo primario dell'Amministrazione Comunale nella realizzazione e gestione degli impianti, sia del fatto che le fonti utilizzate sono di fatto quelle destinate all'approvvigionamento idrico della città.

Azione FR12. Presso le Sorgenti Urciuoli di Serino è stato realizzato, tra il 2009 e il 2010, un impianto idroelettrico che sfrutta il salto idraulico tra i due comprensori che costituiscono le storiche Sorgenti del Serino, Acquaro-Pelosi (anche dette "Sorgenti Alte"), e Urciuoli (anche dette "Sorgenti Basse"). Tra le rispettive camere di raccolta dei due comprensori esiste un dislivello altimetrico di circa 45 m. La portata delle Sorgenti "Alte", che oscilla a seconda del periodo dell'anno da un minimo di 200 ad un massimo di 1300 litri al secondo, viene convogliata attraverso una condotta DN 800, già posata nell'ambito dei lavori finanziati con L. 219/81, al comprensorio delle Sorgenti "Basse", dove, insieme alle acque ivi captate, viene immessa verso la città di Napoli attraverso lo storico Canale in muratura o attraverso la nuova condotta in pressione DN 2000.



L'impianto idroelettrico, in esercizio dal 2010, ha una potenza elettrica di 300 kW, con una produzione annua di circa 2000 MWh e una conseguente riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> pari a **2000·0.483 = 966 t/anno.**

Azione FR13. Entro il 2013 è prevista la realizzazione, presso la collina di Cancellò, di un impianto idroelettrico che sfrutterà il salto idraulico tra la quota di arrivo della nuova condotta in pressione DN 2000 (acquedotto del Serino) e la quota di carico della nuova condotta di adduzione DN 1000, poste rispettivamente a quota 312 m s.l.m. e quota 275 m s.l.m., per un dislivello altimetrico di circa 37 m. La portata che sarà convogliata nella quota di carico inferiore, potrà variare da un minimo di 400 ad un massimo di 1500 litri al secondo, a seconda della disponibilità complessiva di acqua emunta dalle Sorgenti del Serino. L'impianto idroelettrico avrà una potenza elettrica di 400 kW, con una produzione annua di circa 3000 MWh e una conseguente riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> pari a **3000·0.483 = 1449 t/anno.**

Anche in questo caso la realizzazione dell'impianto è affidata alla controllata ARIN.

Di seguito il quadro riepilogativo; maggiori dettagli sugli interventi programmati in questo ambito sono riportati in Allegato A nelle schede n. FR12 e FR13,.





MISURA	DESCRIZIONE	OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> AL 2020 (t/anno)	TEMPI DI REALIZZAZIONE	COSTO (10 <sup>3</sup> Euro)	MODALITA' DI COPERTURA DEI COSTI	RESPONSABILE	INDICATORI DI RISULTATO
SETTORE: FONTI RINNOVABILI (IDROELETTRICO)	FR12	Realizzazione di impianti idroelettrici	Già in opera	800	Risorse ARIN	ARIN	Potenza installata, energia prodotta
	FR13	Realizzazione di impianti idroelettrici	2013	900	Risorse ARIN	ARIN	Potenza installata, energia prodotta

*S*

*h*

#### *3.4.4. Produzione di energia termica*

##### Impianti esistenti

Sebbene non sia stato possibile reperire dati dettagliati in proposito, si può certamente ritenere che, al 2005, la produzione di energia termica da impianti alimentati da fonte rinnovabile ubicati nel territorio comunale fosse statisticamente non significativa.

##### Azioni di piano

##### *Interventi su edifici e impianti sportivi del Comune*

Il Comune è già attivo da diversi anni nel settore della produzione di energia termica da fonte solare.

Ad esempio, nel 2006 è stato pubblicato dal Comune un bando per la concessione di contributi in conto capitale, per l'installazione di collettori solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria, nonché per la sostituzione di scaldabagni elettrici con boiler a gas, i cui esiti possono essere così sintetizzati:

- N. di impianti solari installati = 175
- superficie attiva complessivamente installata = 520 m<sup>2</sup>;
- investimento a carico del Comune = 416000 €;
- risparmio energetico (energia primaria) = 547 MWh/anno.

Il Comune ha inoltre avviato un piano per la realizzazione di nuovi impianti solari termici su 10 piscine comunali, per un superficie complessivamente installata di oltre 600 m<sup>2</sup>, una produzione di circa 562 MWh termici e una riduzione del consumo di gas naturale di oltre 65000 m<sup>3</sup>/anno (pari a circa 624 MWh) e una

corrispondente riduzione nelle emissioni di CO<sub>2</sub> pari a ulteriori  $624 \cdot 0.202 = 126$  t/anno.

Rispetto al piano generale, sono state al momento già avviate le procedure per la realizzazione di impianti sulle piscine Scandone, Collana e Villa Nestore, per un investimento totale di circa 200000 € e una superficie installata di circa 200 m<sup>2</sup>. Il risparmio energetico corrispondente, in termini di minor consumo di gas naturale, è stimato in 22000 m<sup>3</sup>/anno, con una riduzione nelle emissioni di CO<sub>2</sub> pari a 43 t/anno.

Il completamento la realizzazione degli impianti ad energia solare per la produzione di energia termica già formalmente pianificati e in parte anche realizzati dal Comune (Azione FR17) permetterà una produzione di circa 1044 MWh termici all'anno, un risparmio di circa 1170 MWh primari (consumo evitato di gas naturale) e una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> entro il 2020 di  $1170 \cdot 0.202 = 236$  t/anno.

Inoltre, tra le iniziative già intraprese dall'Amministrazione comunale, in questo caso attraverso la società ARIN<sup>7</sup> per la promozione dell'energia solare, si ritiene opportuno citare, per la sua esemplarità, il progetto SAHARA – Solar Assisted Heating And Refrigeration Appliances, finanziato dal Ministero dell'Ambiente, che prevede la realizzazione, entro il 2013, di un impianto per il Solar Heating and Cooling (raffrescamento mediante l'energia solare) sulla sede di via Argine dell'ARIN.

#### *Interventi su edifici e impianti di altri soggetti*

Ovviamente, a tali risultati si dovranno sommare quelli che potranno essere conseguiti da altri soggetti, anche grazie alle incentivazioni previste nell'ambito del Piano d'Azione Nazionale per le energie rinnovabili (certificati bianchi, conto energia per il risparmio energetico).

In particolare, il Comune intende promuovere, attraverso campagne di sensibilizzazione, specifici bandi di finanziamento e anche attraverso la creazione e

<sup>7</sup> In collaborazione con: ANEA, dipartimento DETEC dell'Ateneo Federico II e Idaltermo S.r.l.


il coordinamento del Gruppi d'Acquisto per l'energia Solare (GAS), l'installazione di ulteriori impianti, in particolare, ma non esclusivamente, presso le strutture ospedaliere, alberghiere e sportive esistenti sul territorio.

Entro il 2020, è quindi possibile prevedere, anche attraverso le specifiche azioni di promozione che il Comune continuerà a mettere in atto, un ulteriore incremento della superficie installata, rispetto ai dati già esposti, di almeno 10000 m<sup>2</sup>, per una produzione termica di 10000 MWh/anno, un risparmio in termini di consumi di gas naturale di 11100 MWh/anno (circa 1160 m<sup>3</sup>/anno) e un contributo alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> pari a  $11100 \cdot 0.202 = 2242$  t/anno, che porta il contributo complessivo attribuibile al solare termico a circa **2478 t/anno di emissioni evitate di CO<sub>2</sub>**.

Di seguito si riporta il quadro riepilogativo. In Allegato A, schede n. FR14 e FR15, sono riportati maggiori dettagli su tali iniziative.



	MISURA	DESCRIZIONE	OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> AL 2020 (t/anno)	TEMPI DI REALIZZAZIONE	COSTO (10 <sup>3</sup> Euro)	MODALITA' DI COPERTURA DEI COSTI	RESPONSABILE	INDICATORI DI RISULTATO
SETTORE: FONTI RINNOVABILI (SOLARE TERMICO)	FR14	Completamento del piano per la realizzazione di impianti solari su 10 piscine comunali	236	2015	600	Risorse proprie	Dipartimento Ambiente	Superficie installata, energia prodotta
	FR15	Promozione della realizzazione di impianti solari termici da parte di altri soggetti	2242	2020	6000	Risorse private, fondi pubblici, Titoli di Efficienza Energetica	Dipartimento Ambiente, soggetti vari	Superficie installata, energia prodotta

### 3.5. Cogenerazione

#### Impianti esistenti

Al 2005, così come al 2010, l'unico impianto di cogenerazione stabilmente operativo sul territorio del Comune risultava essere quello installato presso l'Azienda Ospedaliera Universitaria Federico II, le cui caratteristiche principali sono riassunte di seguito:

- potenza elettrica lorda = 5.5 MW, potenza termica lorda = 8.5 MW;
- alimentazione: gas naturale;
- tecnologia: turbina a gas a ciclo semplice;
- utenza servita: Policlinico Universitario;
- gestore (in servizio energia): Studium Power & Service s.c.a.r.l.;
- energia prodotta (2005):
  - elettrica: 36234 MWh
  - termica: 42329 MWh
  - frigorifera: 10584 MWh
- energia primaria utilizzata (2005) = 115268 MWh;
- rendimento elettrico = 31%;
- rendimento complessivo = 77%;
- risparmio rispetto alla produzione separata di energia elettrica (con rendimento medio pari al 40%) e termica (con rendimento medio pari al 90%) = 34109 MWh = 2933 tep
- emissioni evitate di gas serra rispetto alla produzione separata di energia elettrica (fattore di emissione = 0.483 t/MWh) e termica tramite gas naturale (fattore di emissione = 0.202 t/MWhp) = 4905 t di CO<sub>2</sub>.

Ai fini dell'inventario delle emissioni, coerentemente con le indicazioni delle Linee Guida per la redazione dei PAES (paragrafo 2.2), l'impianto, risultando incluso nel sistema ETS, non è stato preso in considerazione come sistema per la produzione locale di energia elettrica (quadro C).

### Azioni di piano

L'iniziativa più significativa attualmente programmata dal Comune in questo settore è senz'altro rappresentata dalla realizzazione, nell'ambito dell'intervento di "Progettazione e realizzazione di un Piano di Recupero Urbano (PRU) sub-ambito 4 di Soccavo – Napoli", di un innovativo impianto di trigenerazione (produzione combinata di energia elettrica, termica e, attraverso l'accoppiamento del motore primo con una macchina frigorifera ad attivazione termica, del tipo ad assorbimento, anche di energia frigorifera) da circa 500 kW di potenza elettrica, a servizio del nuovo centro commerciale nonché, mediante apposita rete di teleriscaldamento, di ulteriori utenze in via di realizzazione, e in particolare di un centro polifunzionale, di una scuola e di vari edifici a destinazione residenziale. L'impianto è in grado di risparmiare circa 600 t/anno di emissioni di CO<sub>2</sub>.

Inoltre, risulta attualmente già programmata, da soggetti diversi dal Comune, la realizzazione, entro il 2015, dei seguenti impianti:

- impianto di cogenerazione presso l'ospedale Pascale:
  - potenze installate: 1.0 MWe, 1.2 MWt;
  - tecnologia: motore alternativo a gas naturale;
  - producibilità annua = 6000 MWhe, 7000 MWht;
  - risparmio energetico annuo potenziale = 7800 MWh;
  - contributo annuale alla riduzione delle emissioni di gas serra = **1300 t di CO<sub>2</sub>**;

- modalità di realizzazione: fondi del Ministero dell'Ambiente – POI 2007-2013 - Energie rinnovabili e risparmio energetico - gara bandita dalla Fondazione Pascale nel 2010 (GU/S 2010 n. 244 del 16/12/2010);
- impianto di cogenerazione presso l'ospedale Cardarelli:
  - potenze installate: 1.0 MWe, 1.2 MWt;
  - tecnologia: motore alternativo a gas naturale;
  - producibilità annua = 6000 MWhe, 7000 MWht;
  - risparmio energetico annuo potenziale = 7800 MWh;
  - contributo annuale alla riduzione delle emissioni di gas serra = **1300 t di CO<sub>2</sub>**;
  - modalità di realizzazione: fondi del Ministero dell'Ambiente – POI 2007-2013 - Energie rinnovabili e risparmio energetico - gara bandita dalla Fondazione Pascale nel 2010 (GU/S 2010 n. 242 del 14/12/2010).

Entro il 2020 è inoltre possibile prevedere la realizzazione, attraverso Project Financing e con l'ausilio delle incentivazioni statali basate sul meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica, di impianti per ulteriori 20 MWe e 24 MWt presso altre utenze, con particolare riferimento a quelle ospedaliere, alberghiere ed ai grandi edifici o complessi del settore terziario, con un contributo alla produzione di energia e alla riduzione delle emissioni di gas serra così sintetizzabile:

- producibilità annua = 100000 MWhe, 120000 MWht;
- risparmio energetico annuo potenziale = 100700 MWh;
- contributo annuale alla riduzione delle emissioni di gas serra = **24700 t di CO<sub>2</sub>**;
- costo complessivo stimato: 40 M€;



- modalità di realizzazione: Project Financing con contributo pubblico (meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica, o “Certificati Bianchi”), bandi specifici.

Il Comune, per quanto di propria competenza, promuoverà la realizzazione di tali interventi sia attraverso gli strumenti previsti per la condivisione e la partecipazione, tra cui la Consulta dell'energia, sia elaborando uno specifico piano basato sulla valutazione dell'effettivo potenziale, con particolare riferimento alle utenze teoricamente più idonee all'applicazione di questa tecnologia (ospedali, alberghi, università, centri commerciali, centri sportivi, attività produttive, ....).

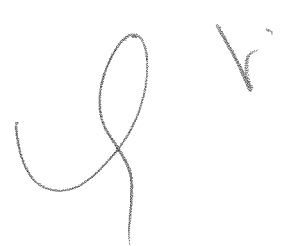
*Dati riassuntivi degli interventi basati sulla cogenerazione.*

Potenza elettrica complessiva di nuova installazione al 2020 (rispetto al 2005)	22.5 MW
Produzione elettrica annua aggiuntiva rispetto al 2005	130000 MWh
Produzione termica annua aggiuntiva rispetto al 2005	140000 MWh
Risparmio energetico annuo aggiuntivo rispetto al 2005	113000 MWh
Contributo annuo alla riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> rispetto al 2005	28500 t

Si riporta di seguito il quadro riepilogativo delle azioni previste.



	MISURA	DESCRIZIONE	OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> AL 2020 (t/anno)	TEMPI DI REALIZZAZIONE	COSTO (10 <sup>3</sup> Euro)	MODALITA' DI COPERTURA DEI COSTI	RESPONSABILE	INDICATORI DI RISULTATO
SETTORE: COGENERAZIONE	COG1	Impianti presso gli Ospedali Pascale e Cardarelli e presso area "sub-ambito 4" di Soccavo	3200	2015	4000	Fondi del Ministero dell'Ambiente - POI 2007-2013	Dipartimento Ambiente, Fondazione Pascale e Ospedale Cardarelli	Potenza installata, energia prodotta
	COG2	Promozione della realizzazione di altri impianti di cogenerazione	25300	2020	40000		Dipartimento Ambiente	Potenza installata, energia prodotta



### 3.6. *Acquisti verdi*

Il tema del Green Public Procurement (GPP) è stato affrontato dal Comune attraverso la Delibera della Giunta comunale n. 201 del 22/03/2012 con la quale si è sancito l'obbligo, per tutti i centri di spesa dell'Amministrazione Comunale, di adottare, per ogni prodotto, comunque acquisito in uso, il principio di salvaguardia ambientale previsto dalle normative nazionali in tema di “acquisti verdi”, o Green Public Procurement, invitando altresì tutte le aziende partecipate dal Comune ad adeguarsi a loro volta alle stesse modalità operative.

Gli obiettivi generali, coerenti con quelli indicati dal Piano Nazionale, sono:

- perseguire il principio della dematerializzazione riduzione degli sprechi e ottimizzazione delle risorse impiegate (materiali ed energetiche), per esempio quali forniture possono essere dematerializzate, quali esigenze possono essere più efficacemente soddisfatte con minor carico ambientale, quali procedure e quali soluzioni possono essere promosse ed intraprese per evitare sprechi di risorse naturali ed economiche;
- diffondere modelli di acquisto e di consumo che pongano attenzione agli impatti ambientali e all'uso di risorse attraverso pratiche di buona gestione.



### Azioni di piano

- Azione GPP1: ad integrazione delle azioni amministrative già in atto (v. Delibera 201/2012), il Comune sta elaborando uno specifico piano, che prevede le seguenti fasi:
  - creazione di un gruppo di lavoro composto da rappresentanti degli uffici che hanno o che devono avere un ruolo nel sistema di acquisti verdi del Comune (acquisti, gare ed appalti, ambiente, comunicazione, ecc.)
  - analisi dei bandi effettuati e in progetto e delle relative modalità organizzative e definizione del campo di applicazione delle attività;
  - definizione degli obiettivi (che saranno chiari e adatti agli specifici interessi e capacità dell'Amministrazione), del piano per il loro raggiungimento e degli strumenti di monitoraggio per la verifica dei risultati compiuti.
  
- Azione GPP2: attuazione del piano per il GPP, a partire dalla seconda metà del 2012, con monitoraggio dei risultati ed eventuali modifiche del piano per il GPP entro la fine del 2013.

In accordo con quanto previsto dalla citata Delibera 201/2012, le azioni riguarderanno anche tutte le aziende controllate dal Comune.

Nell'ambito dell'azione GPP2, un obiettivo che si ritiene di agevole raggiungimento, già nel breve termine (2013 per edifici e impianti, 2015 per la pubblica illuminazione) è senz'altro quello rappresentato dall'acquisto di energia elettrica verde per tutte le utenze comunali, inclusa la pubblica illuminazione, per un totale, a regime, di oltre 70000 MWh/anno; l'incremento di spesa, valutabile al momento in circa 2.5-3.0 €/MWh (e quindi, in totale, in circa 200000 €/anno), potrà in parte essere coperto con risorse rese disponibili dagli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica realizzati. Il corrispondente beneficio in termini di contributo alla riduzione delle emissioni di gas serra, in base al valore nazionale del fattore di emissione per l'energia elettrica (0.483 t di CO<sub>2</sub> per MWh) è di circa

**33800 t/anno.** Tale valore può essere quindi fissato come obiettivo minimo per l'azione GPP2 nel suo complesso.

Inoltre (Azione GPP3), il Comune si farà inoltre promotore presso tutti i principali enti pubblici e università operanti sul territorio affinché adottino iniziative analoghe: ad esempio, l'Ateneo Federico II, anche semplicemente attraverso l'acquisto di certificati RECS per le rispettive forniture di energia elettrica, potrebbe, da solo contribuire ad un'ulteriore riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nella misura di oltre **40000 t/anno, portando il contributo totale (minimo) dell'azione a circa 73800 t/anno.**

Si riporta di seguito il quadro riepilogativo, per il settore in esame, rimandando all'Allegato A, schede tecniche n.GPP1, GPP2, GPP3 per informazioni più dettagliate sulle iniziative già in atto. Oltre a tali schede sono riportate alcuni interventi specifici (GPP4 e GPP5) per lo stesso settore i cui effetti, in termini di energia risparmiata ed emissioni di CO<sub>2</sub> evitate, non sono stati conteggiati in quanto già ricompresi nelle categorie di intervento più ampie descritte nelle schede da GPP1 a GPP3.

	MISURA	DESCRIZIONE	OBIETTIVO DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> AL 2020 (t/anno)	TEMPI DI REALIZZAZIONE	COSTO (10 <sup>3</sup> Euro/anno)	MODALITA' DI COPERTURA DEI COSTI	RESPONSABILE	INDICATORI DI RISULTATO
SETTORE: GREEN PUBLIC PROCUREMENT (GPP)	GPP1	Redazione di un Piano Comunale per il GPP	-	2012	-	-	Dipartimento Ambiente	Redazione e approvazione del piano
	GPP2	Acquisto di energia elettrica verde per tutte le utenze comunali e utilizzo del GPP per tutti gli acquisti	33800	2013/2020	200	Risorse proprie	Dipartimento Ambiente	Energia elettrica verde acquistata
	GPP3	Promozione di acquisti di energia elettrica verde da parte di altri soggetti	50000	2013/2020	300	Risorse private	Dipartimento Ambiente, soggetti vari (Università, Regione, Provincia, Banche....)	Energia elettrica verde acquistata

99

h,

### *3.7. Partecipazione e condivisione*

La partecipazione e la condivisione sono considerate indispensabili per la definizione delle strategie di sviluppo sostenibile della città, ponendo i cittadini e tutti i soggetti portatori di interesse collettivi che operano a qualsiasi titolo sul territorio al centro di tali strategie e di diventarne attivamente protagonisti.

L'Amministrazione si impegnerà pertanto non solo a comunicare in modo adeguato gli obiettivi del PAES, ma anche a condividere la visione futura della città con le altre istituzioni, gli stakeholders e i cittadini.

A tale scopo, l'Amministrazione ha già aperto da tempo un dialogo con diversi soggetti del mondo imprenditoriale, ma anche della ricerca scientifica, dei sindacati, delle associazioni dei consumatori, dei rappresentanti delle categorie produttive e del mondo dell'associazionismo.

In concreto, le azioni già in corso programmate che il Comune intende intraprendere nel campo della Partecipazione e Condivisione sono le seguenti:

- creazione, con delibera n. 8 del 18 Aprile 2012, di una Consulta e del Forum della Consulta, per il coinvolgimento permanente di cittadini e stakeholders nelle politiche energetiche locali;
- introduzione sul sito ufficiale del Comune, anche in questo caso entro la fine del 2012, di una sezione specificamente dedicata al PAES, nella quale saranno messe a disposizione degli utenti anche delle Linee Guida per l'uso razionale ed ecocompatibile dell'energia in tutti i settori di consumo (edifici, trasporti, industrie).

Tra i soggetti direttamente coinvolti sulle tematiche e gli obiettivi del PAES, figurano i seguenti enti:

- *associazioni di categoria:*
  - ANCE
  - ASCOM – CONFCOMMERCIO
  - C.N.A.
  - CONFAPI
  - CONFARTIGIANATO
  - CONFSCOOPERATIVE
  - CONFESERCENTI
  - CONFINDUSTRIA
  - CONFSERVIZI
  - LEGACOOOP
  - UNIONE PICCOLI PROPRIETARI IMMOBILIARI
  
- *Università, Centri di ricerca, Ordini e Collegi professionali:*
  - Collegio dei Geometri
  - Collegio dei Periti Industriali
  - INBAR – Istituto Nazionale di Bio-Architettura
  - Istituto Universitario Suor Orsola Benincasa
  - LUPT - Laboratorio di Urbanistica e Pianificazione Territoriale
  - Ordine degli Architetti
  - Ordine degli Ingegneri
  - Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali
  - Seconda Università degli Studi di Napoli
  - Università degli Studi di Napoli Federico II
  - Università degli Studi di Napoli l'Orientale
  - Università degli Studi Parthenope
  
- *associazioni ambientaliste:*
  - Italia Nostra
  - Greenpeace
  - Legambiente
  - WWF
  
- *associazioni dei consumatori:*
  - Acu
  - Adiconsum
  - Altroconsumo
  - Assoutenti
  - Casa del Consumatore
  - Cittadinanzattiva
  - Confconsumatori
  - Federconsumatori
  - MDC (movimento difesa consumatori)
  
- *sindacati e associazioni di volontariato:*
  - CGIL
  - Antea
  - Arci
  - Auser
  - CISL
  - Forum del terzo settore
  - UGL
  - UIL
  - Uisp





- *società partecipate:*

- Azienda Napoletana Mobilità - ANM
- Azienda Servizi Igiene Ambientale - ASIA
- Azienda Risorse Idriche Napoli - ARIN
- Mostra d'Oltremare S.p.A.
- Bagnolifutura SpA di Trasformazione Urbana
- Elpis Srl
- Ente D'Ambito Napoli –Voluturno
- Gestione Servizi Aeroportuali Campani - Ge.S.A.C. SpA
- Metronapoli SpA
- Napoli Servizi Spa
- Napoli Sociale SpA
- Napolipark Srl
- S.I.Re.Na. - Città Storica S.C.P.A.

Le azioni previste nell'ambito della partecipazione e della condivisione presentano ricadute in termini di risparmio energetico e riduzione delle emissioni di gas serra ovviamente molto difficili da valutare, e comunque riconducibili ai risultati delle azioni afferenti alle altre aree di intervento; pertanto, non si è ritenuto opportuno assegnare a tali azioni specifici obiettivi di riduzione delle emissioni.

### 3.8. Pianificazione territoriale

Tra le attività più significative, già in corso o programmate, in questo settore, si citano:

- l'inserimento di criteri relativi alla sostenibilità delle trasformazioni urbane e, in particolare, all'impiego di energie rinnovabili, nel Piano Urbanistico Attuativo di Coroglio-Bagnoli, con:
  - incremento della dotazione di verde attrezzato per lo sport e piste ciclabili (parco dello sport in corso di completamento);
  - miglioramento della dotazione di grandi aree verdi con spiccate finalità ecologiche e produzione di fotovoltaico nel parco urbano di Coroglio;
  - uso delle energie rinnovabili negli edifici pubblici;
  - miglioramento dell'efficienza energetica e promozione delle energie rinnovabili negli interventi privati;
- la progettazione e realizzazione di due Piani di Recupero Urbano (PRU) in aree degradate del quartiere di Soccavo, con:
  - automazione e controllo integrato del quartiere;
  - sfruttamento contributi passivi (isola di calore, venti, involucro classe A, involucro dinamico, ecc.);
  - energie rinnovabili: fotovoltaico, termico solare, geotermia;
  - impianto di autoproduzione energetica a mezzo cogenerazione/trigenerazione con rete di teleriscaldamento/teleraffreddamento e contabilizzazione del calore;
  - il recupero dell'acqua piovana da copertura per impianti di acqua duale;
  - impianto consortile di trattamento e depurazione acque reflue;
  - rete integrata di terra ITP consortile;
  - rete integrata antincendio e idrica estinzione consortile;
  - rete di antieffrazione e controllo del territorio consortile;
  - rete di contenitori a scomparsa 4 bocche per la raccolta differenziata dei rifiuti;
- realizzazione di un Sistema Informativo Territoriale per la città di Napoli, con l'obiettivo di fornire all'Amministrazione uno strumento che consenta da un lato di individuare le misure più idonee al miglioramento della qualità ambientale, con

- relativo monitoraggio e controllo delle stesse, dall'altro di ottimizzare le attività svolte dal servizio ambiente in termini di catalogazione e disbrigo pratiche; inoltre, il SIT fornirà alla città un servizio per la promozione dell'utilizzo del TPL, analogamente a quanto già sperimentato con successo nelle principali aree metropolitane;
- redazione del Piano Urbanistico Attuativo area “Kuwait”: azione incentrata sul processo di pianificazione attuativa dell'area ex deposito petrolifero della società Kuwait, localizzata nell'area est di Napoli, con:
    - densificazione dell'insediamento e riequilibrio del mix funzionale (residenze-produzione di beni e servizi);
    - inserimento nella normativa tecnica del pua di criteri relativi al risparmio energetico, alle energie rinnovabili;
    - miglioramento della dotazione di grandi aree verdi con spiccate finalità ecologiche e associata produzione di fotovoltaico;
    - miglioramento dell'accessibilità e della mobilità.
  - sviluppo delle attrezzature pubbliche o di uso pubblico, azione finalizzata alla realizzazione di attrezzature pubbliche o di uso pubblico in attuazione del vigente Prg, al fine di diminuire gli spostamenti utenti-attrezzature, incrementare le dotazioni di parcheggi e aree verdi;
  - redazione del Piano Energetico Comunale, nell'ambito di una più completa opera di aggiornamento del PRG vigente.

L'Amministrazione Comunale ha inoltre già programmato, e in diversi casi avviato e finanche completato, una serie di interventi di riqualificazione di aree urbane, tra i quali si citano i seguenti:

- tutela e sviluppo della gronda verde delle colline di Napoli: azione finalizzata alla tutela e allo sviluppo del sistema di aree verdi collinari che chiudono la città nell'area nord occidentale, mediante l'approvazione di piani attuativi;
- completamento del parco agricolo in via in via Cacciottoli nell'area dell'ex Gasometro al Vomero, con la realizzazione di un orto urbano flegreo integrato nella città;

- riforestazione urbana, con piantumazione delle vie cittadine nell'ambito degli interventi di contrasto all'inquinamento atmosferico;
- riqualificazione dell'area "Belvedere Cardarelli", con regolazione del traffico veicolare in modo da aumentare le aree a verde della piazza e da realizzare un'ampia area a verde pedonale disposta centralmente alla piazza in adiacenza del complesso ospedaliero.

Dato il carattere fortemente trasversale di questi interventi, che incidono su una pluralità di settori (fonti rinnovabili, trasporti, edifici, cogenerazione, illuminazione, etc.), si ritiene opportuno non contabilizzare esplicitamente i relativi obiettivi di risparmio energetico e riduzione delle emissioni di gas serra, che si devono pertanto intendere già ricompresi in quelli precedentemente indicati per il rispettivi settori specialistici.

Tuttavia, per alcune azioni già descritte precedentemente, e relative ai settori trasporti (in particolare: interventi di cui alle schede TR1, TR5, TR7) ed edifici (intervento di cui alla scheda ED2), si è ritenuto opportuno, nella compilazione del quadro riassuntivo generale del Piano d'Azione riportato nel cap. 4, inserire i relativi obiettivi di risparmio energetico e riduzione delle emissioni di CO2 nella sezione della "pianificazione territoriale".

### *3.9. Raccolta differenziata e riduzione dei rifiuti*

L'obiettivo di ridurre quanto più possibile la produzione di rifiuti indifferenziati, da smaltire nelle discariche o negli inceneritori, è un obbligo sancito dalla legge, ma è anche un preciso dovere civico; ne conseguono altri vantaggi: in primo luogo il miglioramento del decoro urbano e il risparmio energetico dovuto al riciclo dei materiali differenziati

Gli atti della nuova Amministrazione sono stati molteplici ma in particolare due delibere hanno delineato il percorso da percorrere per i prossimi anni:

1) La prima è stata la delibera n. 739 del 16 giugno 2011, con la quale:



1. si è esteso il sistema di raccolta porta a porta, attivo per 140mila abitanti circa, ad altri quartieri per raggiungere, entro 90 giorni, 325mila abitanti complessivamente e si è previsto che con tale sistema porta a porta deve essere servita progressivamente l'intera città;
2. si è potenziata la raccolta differenziata dalla utenze non domestiche;
3. si è definito un piano operativo per la prevenzione nella produzione di rifiuti e per la riduzione dei rifiuti;
4. si è avviata la redazione di un piano degli impianti necessari a rendere la città autosufficiente (isole ecologiche, impianti di compostaggio, di valorizzazione dei rifiuti ingombranti e di preselezione e valorizzazione della carta);
5. si è detto no al termovalorizzatore perchè in questo quadro ritenuto inutile.

Con questa delibera sono stati definiti i primi interventi da adottare per la prevenzione e riduzione dei rifiuti, tra cui:

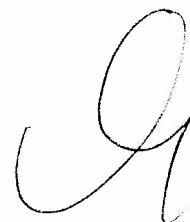
- stop all'usa e getta e riciclaggio totale nelle mense scolastiche;
- divieto pubblicità postale non indirizzata;
- vendita prodotti ortofrutticoli defolciati;
- incentivazione alla vendita di prodotti sfusi o alla spina;
- coinvolgimento della grande distribuzione organizzata nel recupero di prodotti freschi invenduti prossimi alla data di scadenza;
- nell'ambito di un più ampio incentivo per l'uso e la valorizzazione dell'acqua pubblica anche al fine di ridurre i rifiuti da bottiglie di plastica, realizzazione di 10 beverini-fontane di acqua, refrigerata e addizionata di anidride carbonica.

Ad oggi, sono circa **250.000 le utenze** raggiunte dal servizio porta a porta. A fine settembre 2011 è iniziata la distribuzione dei kit per il porta a porta nel quartiere Scampia, per 30.000 abitanti a cui si sono aggiunti da novembre 2011 i 35.000 abitanti del quartiere Posillipo ed nel mese di giugno 2012 i 10.500 abitanti dei quartieri Lieti ed Agnano. In tutti questi quartieri si riscontrano già dei primi mesi percentuali di raccolta differenziata superiori al 70%.

L'attività di implementazione prevede un'estensione graduale del servizio di porta a porta a quasi tutti i quartieri della città secondo il seguente cronoprogramma.



Quartieri	POPOLAZIONE RESIDENTE		Totale popolazione da servire entro			
	Totale	di cui famiglie	giugno 2012	ottobre 2012	dicembre 2012	2013
LIETI	3.680		<b>10.514</b>			
AGNANO	6.834	2531				
CAVALLEGGERI	18.000			<b>55.892</b>		
CHIAIA	37892	1611 9				
FUORIGROTTA	60684	2991 4			<b>104.469</b>	
PONICELLI	43.785	13.32 4				
VOMERO	49.470	20.56 7				<b>177.173</b>
BARRA	39.176	12.70 4				
S. PIETRO A PAT.	18.287	5.381				
PIANURA	70.240	18.84 0				
<b>TOTALE</b>			<b>170.875</b>			<b>177.173</b>



Il numero totale di popolazione che si prevede di raggiungere entro il 2012 è, dunque, di circa 170.875 abitanti, nel 2013 di circa 177.173 abitanti per un totale nel biennio di 348.048 persone che, sommate a quelle già servite ad oggi dal servizio porta a porta, si raggiunge un **ammontare complessivo di quasi 600.000 utenze servite dal porta a porta a fine 2013.**

Relativamente al modello di raccolta previsto dal Comune per le prossime estensioni nella maggior parte della città, esso si basa sul successo già sperimentato con il quartiere Posillipo ed è stato sviluppato per poter conciliare l'esigenza di implementazione della raccolta differenziata domiciliare con i requisiti di minori costi e maggiori rendimenti.

Il modello ridefinito "**NAPOLI - EASY,**" che è del tutto innovativo e che è stato sperimentato e realizzato da ASIA Napoli, prevede i seguenti punti chiave strategici:

- il mantenimento delle frazioni stradali di plastica e vetro;
- l'eliminazione dalla strada dei cassonetti della frazione indifferenziata stradale;
- l'incremento della densità di campane plastica/vetro grazie alle postazioni lasciate libere dai
- cassonetti eliminati;
- l'introduzione della raccolta della frazione organica domiciliare
- l'introduzione della raccolta della frazione indifferenziata domiciliare

Nel dettaglio il modello prevede che:

- Le utenze domestiche siano dotate di sottolavello e abbiano la fornitura di sacchetti in Mater-bi per la raccolta della frazione organica.
- Le utenze conferiscano i sacchi nei bidoni carrellati di volumetria variabile rispetto al numero di famiglie residenti nei condomini da servire.
- L'esposizione delle attrezzature sia regolata da apposito calendario di raccolta. La frequenza del servizio di svuotamento della frazione organica è quella standard attivata in città e corrispondente a tre passaggi settimanali per l'utenza domestica e sei passaggi settimanali per l'utenza non domestica. La frequenza del servizio di

svuotamento delle attrezzature per la raccolta della carta è quella standard corrispondente a un passaggio settimanale per tutte le utenze. La frequenza del servizio di svuotamento per la frazione indifferenziata è quella standard corrispondente a due passaggi settimanali;

- Il bidone sia personalizzato con il riferimento del condominio a cui è dato in comodato d'uso gratuito (nome della strada e civico) e/o con altri simboli identificativi dell'utente (es. scala).
- Le utenze domestiche e non domestiche conferiscano nelle campane stradali da 3.000 lt, e posizionate in un raggio di azione a ridosso della zona, gli imballaggi in plastica e metalli (multimateriale) e il vetro. La volumetria è sovradimensionata rispetto alle reali esigenze per permettere di creare una rete di campane sul territorio che si avvicini il più possibile al concetto di "domiciliarizzazione" delle attrezzature di raccolta. La frequenza del servizio di svuotamento è quella atta a garantire la disponibilità dei volumi di raccolta;
- Per le strade strette, ove non sia possibile l'installazione delle campane, vengano posizionate
- campane di prossimità all'esterno della strada stretta, al fine di consentire il conferimento degli utenti e di minimizzare i costi.
- Le utenze non domestiche produttrici di cartone conferiscano in corrispondenza del civico o nelle immediate vicinanze dell'esercizio commerciale, a chiusura serale o secondo uno specifico calendario predisposto da A.S.I.A. Napoli, i propri imballaggi opportunamente ripiegati e legati.

Sulla base della composizione merceologica della produzione dei rifiuti nell'ambito del territorio comunale e delle esperienze che si stanno maturando con la nuova impostazione progettuale, l'obiettivo che si pone l'Azienda attraverso lo sviluppo sui territori interessati è quello di raggiungere a regime una percentuale di circa il **65%** di rifiuto differenziato.

Oltre al modello progettuale sopra descritto, che tiene conto dei costi del servizio di raccolta, il programma prevede servizi con modello operativo basato sulla regola della



massima efficienza delle squadre di lavoro con l'applicazione massiva delle attività di monoperatore e di equipaggi fondati al principio della produttività (autista ed un solo operaio).

Il modello operativo scelto porta quindi ad una economia generale sul costo dei servizi di porta a porta a fronte di investimenti su nuove tecnologie di automezzi già avviate nel 2011 e che nel biennio 2012-13 dovranno essere proseguite e incrementate.

Per l'attuazione del Piano di potenziamento della Raccolta differenziata sono previsti nel 2012 investimenti per € **14.000.000,00**, cui vanno a sommarsi € **17.000.000,00** nel 2013, comprensivi degli € 8.250.000,00 stanziati dalla Regione Campania a favore del Comune di Napoli per l'attivazione del servizio porta a porta nei quartieri di Pianura e S. Pietro a Patierno per un totale stimato di 100.000 abitanti.

Riassumendo il quadro della raccolta differenziata per il Comune di Napoli, con i programmi in essere si passerà dai 240.000 abitanti attualmente serviti dal servizio di raccolta differenziata porta a porta a 600.000 abitanti entro la fine del 2013.

Considerando che nei quartieri attualmente serviti dal servizio di raccolta differenziata porta a porta, risultanti dal monitoraggio effettuato dalla Asia, società partecipata del comune di Napoli, si sono raggiunti risultati medi di raccolta differenziata del 65%, si prevede un deciso incremento del risultato complessivo della città.

2) Con delibera 958 del 29 settembre 2011, si è fatto, inoltre, un deciso passo in avanti con la decisione di porre per Napoli l'obiettivo "rifiuti zero", anche come riscatto dalla condizione di difficoltà nella quale si è venuto a trovare per la endemica emergenza rifiuti.

La decisione di intraprendere il percorso verso il traguardo dei "Rifiuti Zero" entro il 2020, attraverso un insieme di azioni tanto sul versante della raccolta differenziata, quanto sul versante della riduzione dei rifiuti parte dalla volontà di rendere operativo un piano per la prevenzione e la riduzione dei rifiuti contenente, sulla base delle

esperienze italiane ed europee, tutte le azioni che possano essere applicate positivamente in città; in particolare:

- prevedere in ogni esercizio commerciale della grande distribuzione la installazione di attrezzature per la riduzione volumetrica (pressa per gli imballaggi in cartone);
- realizzazione in ogni punto vendita della grande distribuzione di apposite attrezzature per la vendita di prodotti alla spina, sia alimentari che per l'igiene personale e della casa;
- introduzione del sistema del vuoto a rendere per tutti i confezionamenti in vetro;
- incentivo all'uso di stoviglie biodegradabili (posate, piatti, bicchieri, ect.);
- incentivo all'uso di pannolini lavabili;
- introduzione di imballaggi in plastica biodegradabile o riutilizzabili e di prodotti certificati come derivanti da processo produttivo ecologicamente sostenibile attraverso l'etichettatura "Emas" e prodotti ecologicamente sostenibili attraverso l'etichettatura "Ecolabel".

L'impegno preso nella delibera comprende anche la volontà di realizzare, nell'ambito della programmazione degli impianti, un centro comunale per la riparazione e il riuso dove beni durevoli e imballaggi che possano essere reimmessi nei cicli di utilizzo ricorrendo eventualmente anche all'apporto di cooperative sociali e al mondo del volontariato. A livello impiantistico intraprendere per quanto riguarda il conferimento della frazione residua dei rifiuti, tutti gli sforzi per minimizzarne i flussi di rifiuti, favorendo, anche in ambito di programmazione provinciale la realizzazione di impianti "a freddo" in grado di recuperare ancora materiali contenuti nei residui ed in grado di orientare costanti iniziative di riduzione volte a "sostituire" oggetti e beni non riciclabili o compostabili. Infine si è stabilito di istituire l'"Osservatorio verso Rifiuti Zero" che abbia il compito di monitorare in continuo il percorso verso Rifiuti Zero indicando criticità e soluzioni per rendere il suddetto percorso verificabile, partecipato e costantemente in grado di aggiornarsi anche alla luce dell'evolversi del quadro nazionale ed internazionale.

In tale ambito il Comune e l'ANEA, in collaborazione con altri partners (Confcommercio, Confesercenti, Federconsumatori, Legambiente e WWF) hanno avviato il progetto "Sballati e... Compost-i", con l'obiettivo di sensibilizzare la

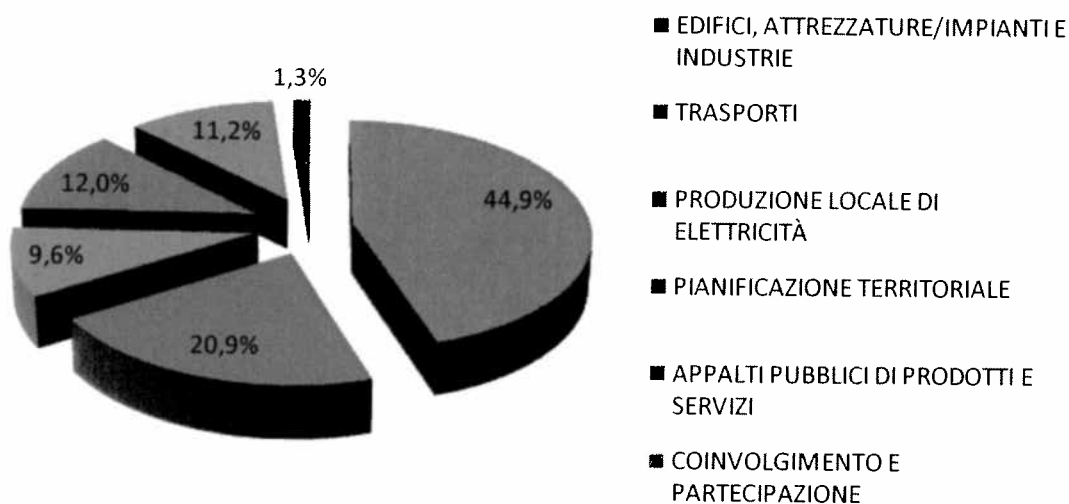
cittadinanza di Napoli sulla necessità di ridurre "a monte" i rifiuti (frazione secca e umida) orientando le scelte di acquisto verso prodotti ad imballaggi ridotti/nulli, riutilizzabili o realizzati con materiale riciclato e che permettano il compostaggio domestico. L'iniziativa si rivolge in particolare al largo pubblico di consumatori, alle aziende produttrici dislocate sul territorio nazionale, agli esercizi commerciali localizzati a Napoli e Provincia, ai partner pubblici e privati che possono contribuire al raggiungimento dei risultati.

In allegato A sono riportate le schede (RD1 E RD2) relative ai suddetti progetti.

#### 4. Quadro di sintesi

Si riporta di seguito il quadro riepilogativo dell'intero PAES, delle azioni previste nei diversi settori e l'elenco degli interventi specifici già in atto o deliberati, per il cui dettaglio si rimanda all'allegato A<sup>8</sup>.

La *Figura 12* evidenzia la ripartizione tra i principali settori di utilizzo finale dell'energia degli obiettivi fissati dal PAES, in termini di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.



*Figura 12. Ripartizione degli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> per settore di utilizzo.*

<sup>8</sup> Nel quadro di sintesi, anche in ottemperanza a quanto previsto dai formulari del Patto dei Sindaci per la presentazione dei PAES, alcuni interventi di pianificazione intererenti ai trasporti e agli edifici sono stati attribuiti al settore della pianificazione territoriale.

## QUADRO RIEPILOGATIVO DEL PIANO D'AZIONE E DEI RELATIVI



### Modulo SEAP (Piano d'azione per l'energia sostenibile)

#### PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

1) Titolo del vostro piano d'azione per l'energia sostenibile  
 Piano d'azione per l'Energia Sostenibile della ditta di Napoli

2) Situazioni

Data di approvazione formale

Ente che ha approvato il piano

2) Elementi principali del piano d'azione per l'energia sostenibile del vostro comune

	servizio, persona o	Produzione di	Obiettivo di risparmio	Obiettivo di produzione locale di	Obiettivo di riduzione di
<b>CONVOLLGIMENTO DEI CITTADINI E DEI SOGGETTI INTERESSATI</b>					
<b>Servizi di consulenza</b>					
<b>Servizi di consulenza</b>					
<b>Sensibilizzazione e messa in rete locale</b>					
<b>Formazione e istruzione</b>					
PC1) Creazione di una consulta o del forum delle Consulte	Dipartimento ambiente	32			
ED4) Campagne di formazione e informazione sull'efficienza energetica negli edifici	Dipartimento ambiente, ANEA, soggetti vari	50	41667	10000	
<b>TOTALE:</b>			<b>127721</b>	<b>101193</b>	<b>117425</b>

(\*) Per la produzione combinata, l'istogramma va necessariamente valutato in termini di energia primaria, e non di consumi finali

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*



***PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE (PAES)***

***COMUNE DI NAPOLI***

**ALLEGATO A**

***Indice e Schede relative a specifici interventi previsti dal Comune di Napoli in materia di contenimento dei consumi energetici, riduzione delle emissioni nocive, miglioramento della qualità dell'aria e dell'ambiente***

9 105 h<sup>1</sup>

## INDICE DELLE SCHEDE

SETTORE DI INTERVENTO	CODICE AZIONE	TITOLO AZIONE
	ED1	Attivazione del Servizio Energia Plus per gli edifici di proprietà del Comune o gestiti dallo stesso e sostituzione degli impianti di riscaldamento a gasolio
	ED2	Introduzione nel regolamento edilizio di elementi per il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici
	ED3	Incentivazione di interventi di miglioramento dell'efficienza energetica negli edifici, anche attraverso lo snellimento delle procedure
	ED4	Campagne di formazione e informazione
	ED5	Promozione dell'attivazione di contratti per Servizio Energia Plus e diagnosi energetiche per il 70% degli edifici pubblici e il 5% di quelli privati
Edilizia	ED6	Realizzazione di almeno un edificio dimostrativo "Near-Zero Energy Building" da parte del Comune e promozione di altre iniziative analoghe da parte di altri soggetti pubblici e/o privati
	ED7	Opere di manutenzione straordinaria della micropiscina Collana
	ED8	Opere di manutenzione straordinaria della piscina Scandone
	ED9	PON "Ambienti per l'Apprendimento" - Qualità ambienti scolastici Fondo Europeo di Sviluppo Regionale - Programmazione 2007-2013
	ED10	Operazione Caldaia Sicura
	ED11	Corso di formazione per dipendenti dell'Amministrazione Comunale su "La tutela della qualità dell'aria attraverso la riduzione dell'inquinamento atmosferico in ambito urbano"
	ED12	Edilizia sostenibile - Contratto di Quartiere - Pianura
	ILL1	Redazione del Piano Regolatore dell'Illuminazione Urbana (PRIU)
	ILL2	Razionalizzazione degli impianti di illuminazione pubblica - Piano di dismissione lampade a basso rendimento -
Illuminazione	ILL3	Razionalizzazione degli impianti di illuminazione pubblica - Piano di dismissione lampade a bulbo fluorescente-
	ILL4	LED negli impianti semaforici
	ILL5	Razionalizzazione dei sistemi di illuminazione negli edifici del Comune
	ILL6	Promozione della razionalizzazione energetica dei sistemi di illuminazione da parte di altri soggetti
	TR1	Realizzazione della metropolitana (linea 1) - tratta Centro Direzionale-Capodichino
	TR2	Realizzazione della metropolitana (linea 1) - tratta Piazza Dante-Centro Direzionale
	TR3	Realizzazione della metropolitana (linea 6) - tratta Mergellina-Piazza Municipio
	TR4	Ampliamento dell'impianto filoviario della linea R4 della rete ANM
	TR5	Realizzazione del nuovo stazionamento bus in via Argine
	TR6	Realizzazione del nuovo sistema tramviario Municipio/Pietrarsa/Stadera
Mobilità e trasporti	TR7	Sperimentazione Gasolio emulsionato sui veicoli di proprietà della C.T.P.

S 109 h'



	TR8	ECORENT (noleggio veicoli elettrici)
	TR9	Progetto Clean Bus
	TR10	Lavori di ammodernamento ed ampliamento della rete tramviaria – tratta P.zza Principe Umberto – P.zza Nazionale – P.zza Carlo III
	TR11	Taxi Ecologico (contributi per l'acquisto di nuove vetture)
	TR12	Limitazione del traffico veicolare privato
	TR13	Isole Ambientali - Realizzazione di Aree Pedonali – via Luca Giordano
	TR14	Isole Ambientali - Realizzazione di Aree Pedonali – via Cervantes
	TR15	Isole Ambientali - Realizzazione di Zone a Traffico Limitato e Aree Pedonali - Centro Antico e area Municipio (1)
	TR16	Isole Ambientali - Realizzazione di Zone a Traffico Limitato e Aree Pedonali - Centro Antico e area Municipio (2)
	TR17	Isole Ambientali - Realizzazione di Zone a Traffico Limitato e Aree Pedonali - Chiaia
	TR18	Isole Ambientali - Realizzazione di Aree Pedonali – via Luca Giordano, tratto tra P.zza degli Artisti e via Carelli
	TR19	Isole Ambientali - Realizzazione di Zone a Traffico Limitato e Aree Pedonali – via Mezzocannone
	TR20	Isole Ambientali - Realizzazione di Zone a Traffico Limitato e Aree Pedonali – piazza del Gesù
	TR21	Isole Ambientali - Realizzazione di Zone a Traffico Limitato estese a tutto il territorio (Aprile-Giugno 2010)
	TR22	Isole Ambientali - Realizzazione di Zone a Traffico Limitato estese a tutto il territorio (Febbraio-Marzo 2010)
	TR23	Isole Ambientali - Realizzazione di Zone a Traffico Limitato estese a tutto il territorio (Luglio-Settembre 2010)
	TR24	Isole Ambientali - Realizzazione di Zone a Traffico Limitato estese a tutto il territorio (Ottobre-Dicembre 2010)
	TR25	Realizzazione di un parcheggio di interscambio presso la stazione della metropolitana (linea 1) “Frullone-San Rocco”
Mobilità e trasporti	TR26	Realizzazione di un parcheggio di interscambio presso la stazione della metropolitana (linea 1) e Campania nord-est “Piscinola”
	TR27	Realizzazione di un parcheggio di interscambio presso la stazione della metropolitana (linea 1) “Chiaiano”
	TR28	Lavori di ampliamento del parcheggio di interscambio con la stazione di Chiaiano della metropolitana (linea 1)
	TR29	Realizzazione di un parcheggio a Bagnoli in adiacenza della stazione della metropolitana (linea 2)
	TR30	Realizzazione di un parcheggio a Pianura in adiacenza della stazione Sepsa della Circumflegrea - Pianura
	TR31	Piano Urbano della Mobilità (PUM)
	TR32	Aggiornamento del Piano Generale del Traffico Urbano 2012 - 2014
	TR33	Taxi per tutti (tariffe predeterminate)
	TR34	Servizio di accompagnamento a chiamata per i dipendenti dell'Azienda Napoletana Mobilità (ANM)
	TR35	Piedibus (accompagnamento collettivo, a piedi, di studenti delle scuole primarie)
	TR36	Progetto Infomobility
	TR37	Realizzazione del percorso di mobilità ciclistica Bagnoli-p.Garibaldi
	FR1	Solarizzazione edifici di proprietà del comune di Napoli
	FR2	Programma Scuole Solarizzate per installazione di pannelli

Q 10 + h

		fotovoltaici
	FR3	IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 40 kW – stazione FRULLONE/SAN ROCCO – linea 1 Metropolitana di Napoli
	FR4	IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 40 kW – stazione PISCINOLA – linea 1 Metropolitana di Napoli
	FR5	IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 40 kW – stazione CHIAIANO – linea 1 Metropolitana di Napoli
Fonti rinnovabili	FR6	IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 40 kW – stazione COLLI AMINEI – linea 1 Metropolitana di Napoli
	FR7	IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 40 kW – stazione MONTEDONZELLI – linea 1 Metropolitana di Napoli
	FR8	Progettazione e realizzazione di un impianto fotovoltaico sulla copertura dell'area mercatale del PRU di Soccavo sub-ambito 4
	FR9	Creazione e coordinamento di un Gruppo d'Acquisto per il Solare (GAS)
	FR10	Promozione della realizzazione di impianti fotovoltaici da parte di altri soggetti
	FR11	Realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica alimentati a biogas prodotto dalla digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti urbani
	FR12	Realizzazione di impianti idroelettrici - Impianto Idroelettrico presso le Sorgenti Urciuoli di Serino
	FR13	Realizzazione di impianti idroelettrici - Impianto Idroelettrico presso la collina di Cancellò
Fonti rinnovabili	FR14	Completamento del piano per la realizzazione di impianti solari su 10 piscine comunali
	FR15	Promozione della realizzazione di impianti solari termici da parte di altri soggetti
Cogenerazione	COG 1	Impianti di cogenerazione presso area “sub-ambito 4” di Soccavo e presso gli Ospedali Pascale e Cardarelli
	COG 2	Promozione della realizzazione di altri impianti di cogenerazione
	GPP1	Redazione di un Piano Comunale per il GPP
	GPP2	Acquisto di energia elettrica verde per tutte le utenze comunali e utilizzo del GPP per tutti gli acquisti
Green Public Procurement	GPP3	Promozione di acquisti di energia elettrica verde da parte di altri soggetti
	GPP4	Acquisti verdi
	GPP5	Energia sicura, sostenibile e a prezzi competitivi nel parco cimiteriale
Partecipazione e condivisione	PC1	Creazione di una Consulta e del Forum della Consulta introduzione sul sito ufficiale del Comune di una sezione dedicata al PAES.
	PT1	Progettazione e realizzazione di un Piano di Recupero Urbano (PRU) ex sub-ambito 1 di Soccavo - Napoli
	PT2	Progettazione e realizzazione di un Piano di Recupero Urbano (PRU) sub-ambito 4 in un area degradata del quartiere di Soccavo – Napoli.
	PT3	Progettazione e realizzazione di due Piani di Recupero Urbano (PRU) sub-ambito 2 e 3 in aree degradate del quartiere di Soccavo – Napoli.
	PT4	Piano Urbanistico Attuativo di Bagnoli-Coroglio
	PT5	Piano Energetico Comunale (PEC)
Pianificazione Territoriale	PT6	Sviluppo delle attrezzature pubbliche o di uso pubblico
	PT7	Piano Urbanistico Attuativo area Kuwait
	PT8	Completamento del parco agricolo in via in via Cacciottoli

108

		nell'area ex Gasometro al Vomero
	PT9	Piantumazione delle vie cittadine nell'ambito degli interventi di contrasto all'inquinamento atmosferico
	PT10	Riqualificazione aree verdi antistanti il polifunzionale di Soccavo
	PT11	Tutela e sviluppo della gronda verde delle colline di Napoli
	PT12	Valorizzazione mediante attività di animazione dei parchi esistenti; indagini rilevamenti e catalogazione delle aree naturali destinate a parco
Information and Communication Technology	ICT1	Sistema Informativo Territoriale per la città di Napoli
	ICT2	Portale Multicanale del Contribuente
Raccolta Differenziata	RD1	Incremento raccolta differenziata
	RD2	Osservatorio Zero rifiuti e progetto Sballati e Compost-i

*S. 109 h'*



**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>ED1 - Attivazione del Servizio Energia Plus per gli edifici di proprietà del Comune o gestiti dallo stesso e sostituzione degli impianti di riscaldamento a gasolio</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911
3	Atti amministrativi a supporto	
4	Obiettivi dell'azione	Attivazione, per tutti gli edifici di proprietà dell'Amministrazione Comunale, o gestiti dalla stessa, di un contratto per il Servizio Energia di tipo "Plus" con l'obiettivo di contenere il consumo di energia per la climatizzazione invernale ed estiva, a regime, del 20% rispetto ai valori attuali.
5	Descrizione dell'azione	L'azione prevede la totale trasformazione dei residui impianti di riscaldamento alimentati a gasolio in impianti con caldaie a gas naturale ad alta efficienza. In tale ambito il Comune intende realizzare, su proposta della società Napoli Servizi e del Dipartimento di Progettazione Urbana e di Urbanistica, un database relativo alle caratteristiche costruttive, impiantistiche e dei consumi energetici delle scuole cittadine; l'obiettivo è individuare strategie e modalità d'intervento per il retrofit tecnologico ed energetico del patrimonio edilizio scolastico del Comune al fine di ridurre le emissioni climalteranti.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Il risparmio in termini di CO <sub>2</sub> ammonta a 1137 t CO <sub>2</sub> / anno
7	Costo totale dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	2013/2020
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Assessorato all'Edilizia e all'Urbanistica e Assessorato alla Scuola e all'Istruzione del Comune di Napoli; Napoli Servizi S.p.A.; Dipartimento di Progettazione Urbana e di Urbanistica dell'Università di Napoli Federico II. Soggetti coinvolgibili: Assessorato al Patrimonio del Comune di Napoli.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	


*g*  
110 v

12	Indicatori per il monitoraggio	Percentuale di numero di scuole anagrafate e inserite nel database; Numero di azioni possibili sugli organismi edilizi scolastici; Numero di azioni di retrofit programmate per tipologia di intervento; Percentuale di riduzione dei consumi e delle emissioni.
----	--------------------------------	---

111 h<sup>s</sup>

**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>ED2</b> - Introduzione nel regolamento edilizio di elementi per il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911
3	Atti amministrativi a supporto	
4	Obiettivi dell'azione	Emanazione di nuove direttive per la costruzione di nuovi edifici o la ristrutturazione di quelli esistenti.
5	Descrizione dell'azione	Attraverso l'azione verranno stabiliti dei limiti sui consumi d'energia più bassi rispetto a quelli riportati nei regolamenti nazionali. In particolar modo, saranno stabiliti specifici limiti di prestazione per: - componenti dell'involucro edilizio (trasmissione termica, capacità termica, tassi d'infiltrazione dell'aria esterna, fattori d'ombreggiamento delle vetrate, fattori d'assorbimento della radiazione solare, etc.); - componenti del sistema di riscaldamento/raffrescamento (rendimenti del sistema di produzione, regolazione, distribuzione ed emissione). Si renderanno inoltre obbligatori: - l'adozione di alcuni accorgimenti per migliorare l'efficienza energetica del sistema (schermi solari, ventilazione con recupero di calore, contabilizzatori d'energia termica negli edifici con impianti centralizzati, etc.);
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	2015
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	

  
 112 h1

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>ED3 - Incentivazione di interventi di miglioramento dell'efficienza energetica negli edifici, anche attraverso lo snellimento delle procedure</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911
3	Atti amministrativi a supporto	
4	Obiettivi dell'azione	Definizione e applicazione di strategie per l'incentivazione all'applicazione dei regolamenti, con strumenti di natura fiscale, premialità per l'energia risparmiata, finanziamenti a fondo perduto o a tasso agevolato.
5	Descrizione dell'azione	Attraverso l'azione verranno introdotte delle premialità per edifici che risultino caratterizzati da elevati standard di efficienza energetica prevedendo lo snellimento delle procedure burocratiche per le licenze di costruzione nel caso di edifici di dimostrata efficienza energetica, oppure per i permessi relativi alla riqualificazione energetica di quelli esistenti, o per l'applicazione di sistemi energetici da fonte rinnovabile (pannelli solari termici, fotovoltaici, etc.).In tale ambito si inserisce il progetto SIRENA del Comune con attività svolte ad incentivare, con contributi pubblici a fondo perduto, il recupero delle parti comuni degli edifici privati dei centri storici e delle periferie della città.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Il risparmio in termini di CO <sub>2</sub> ammonta a 60000 t CO <sub>2</sub> / anno
7	Costo totale dell'azione	40000000 euro/ anno
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	2013/2020
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	

*Giuseppe Pulli*  
 11/3/13



**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>ED4 - Campagne di formazione e informazione</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911
3	Atti amministrativi a supporto	
4	Obiettivi dell'azione	Introduzione di una politica d'informazione a largo spettro riguardante i vantaggi di carattere generale conseguenti alla realizzazione di edifici energeticamente efficienti (risparmi economici sulle forniture energetiche, miglior benessere ambientale all'interno degli edifici, minori emissioni nocive in ambiente, etc.).
5	Descrizione dell'azione	Saranno promossi corsi di formazione sull'argomento indirizzati a progettisti, imprese edili e impiantistiche, ed eventualmente ai cittadini, e saranno predisposti opuscoli e testi divulgativi riguardanti l'efficientamento energetico degli edifici, i vantaggi della trasformazione di impianti a gasolio o gpl in impianti a gas naturale, etc. etc.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO <sub>2</sub> , miglioramento energetico, etc..)	Il risparmio in termini di CO <sub>2</sub> ammonta a 10000 t CO <sub>2</sub> /anno
7	Costo totale dell'azione	50000 euro/anno
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	2012/2020
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	

*Giuseppe Pulli*

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>ED5 - Promozione dell'attivazione di contratti per Servizio Energia Plus e diagnosi energetiche per il 70% degli edifici pubblici e il 5% di quelli privati</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911
3	Atti amministrativi a supporto	
4	Obiettivi dell'azione	Promuovere l'adozione, da parte di altri soggetti pubblici e privati operanti nel territorio,, di contratti di Servizio Energia Plus.
5	Descrizione dell'azione	Sarà promossa la realizzazione di una campagna di diagnosi energetica degli edifici che riguarderà, entro il 2020 almeno il 70% del patrimonio edilizio pubblico e il 5% di quello privato, attraverso politiche di incentivazione e specifici interventi di regolazione del settore,
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Il risparmio in termini di CO <sub>2</sub> ammonta a 20000 t CO <sub>2</sub> / anno
7	Costo totale dell'azione	500000 euro/ anno
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	2013/ 2020
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	

*J. Pulli*

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>ED6 - Realizzazione di almeno un edificio dimostrativo “Near-Zero Energy Building” da parte del Comune e promozione di altre iniziative analoghe da parte di altri soggetti pubblici e/o privati</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911
3	Atti amministrativi a supporto	
4	Obiettivi dell'azione	Realizzazione di edifici dimostrativi energeticamente molto efficienti (“Near-Zero Energy Buildings”), sia da parte dell'Amministrazione comunale che da parte di altri soggetti.
5	Descrizione dell'azione	In questo ambito, durante i lavori saranno organizzate, per scopi formativi ed educativi, delle visite sia per le varie figure professionali coinvolte che per i semplici cittadini. Iniziative analoghe saranno estese anche a edifici esistenti, attraverso riqualificazioni energetiche particolarmente significative ed efficaci, e pertanto esemplari.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale dell'azione	1000000 euro /anno
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	2013/2020
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	

*S*  
116 h1

**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>ED7 - Opere di manutenzione straordinaria della micropiscina Collana.</b>
2	Responsabile dell'attuazione	Funz. arch. Aniello S. Napolitano aniello.napolitano@comune.napoli.it 0817956919
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di GC 1951/09 – Det. Dir. 27/11 -IG 751/11
4	Obiettivi dell'azione	Riduzione delle emissioni per termogestione e della bolletta energetica
5	Descrizione dell'azione	La riqualificazione energetica si è attuata attraverso l'incremento della resistenza termica di alcune parti dell'involucro edilizio per ottenere una corrispondente riduzione della trasmittanza termica globale. Le caratteristiche della preesistenza e il limite di spesa hanno imposto l'attuazione di un intervento parzializzato. In dettaglio, per l'ambiente piscina, la copertura (mq 1000 circa) è stata isolata con poliuretano espanso con densità 80 kg/mc -spessore 4 cm- mentre gli infissi esterni (mq 200 circa) sono stati sostituiti con quelli in alluminio con taglio termico, vetrata a quadruplo vetro (di cui uno bassoemissivo; 33.1-16-33.1)
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Risparmio-sul totale- delle emissioni di CO2 per circa il 20%; maggior comfort termico; tutela dell'involucro edilizio.
7	Costo totale dell'azione	Le opere di riqualificazione energetica ammontano a circa 120.000 €, oltre iva.
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Da luglio 2011 ad aprile 2012.
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	Le caratteristiche del sistema di convogliamento delle acque meteoriche e, in generale, la morfologia strutturale
12	Indicatori per il monitoraggio	

*S. Aniello*  
11/7

**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>ED8 - Opere di manutenzione straordinaria della piscina Scandone.</b>
2	Responsabile dell'attuazione	Funz. arch. Aniello S. Napolitano aniello.napolitano@comune.napoli.it 0817956919
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di GC 203 del 23/2/2011 – Det. Dir. 26/11 -IG 547/11
4	Obiettivi dell'azione	Riduzione delle emissioni per termogestione e della bolletta energetica
5	Descrizione dell'azione	La riqualificazione energetica si è attuata attraverso l'incremento della resistenza termica di alcune parti dell'involucro edilizio per ottenere una corrispondente riduzione della trasmittanza termica globale. Le caratteristiche della preesistenza e il limite di spesa hanno imposto l'attuazione di un intervento parzializzato. In dettaglio, la copertura del corpo palestra-sala stampa (mq 500 circa) sono stati isolati con poliuretano espanso con densità 80 kg/mc -spessore 4 cm-; una parte degli infissi esterni (mq 100 circa) saranno sostituiti con quelli in alluminio con taglio termico, vetrata a quadruplo vetro (di cui uno bassoemissivo; 33.1-16-33.1); gli uffici amministrativi saranno controsoffittati (mq 300 circa).
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Risparmio -relativo alla porzione di fabbricato in questione- per la parte delle emissioni di CO2 per circa il 30%; maggior comfort termico; tutela dell'involucro edilizio.
7	Costo totale dell'azione	Le opere di riqualificazione energetica ammontano a circa 100.000 €, oltre iva.
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Da aprile 2012 a settembre 2012.
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	Le caratteristiche del sistema di convogliamento delle acque meteoriche e, in generale, la morfologia strutturale
12	Indicatori per il monitoraggio	

*CS*  
11/8

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>ED9 - PON “Ambienti per l’Apprendimento” - Qualità ambienti scolastici Fondo Europeo di Sviluppo Regionale - Programmazione 2007-2013</b>																												
2	Nome e Cognome Responsabile dell’attuazione (con email e telef.)	Il PON è rivolto alle <u>istituzioni scolastiche</u> statali, per immobili interamente di proprietà pubblica, e agli Enti Locali (Comuni e Province) proprietari degli edifici, nelle regioni obiettivo di “Convergenza” (Calabria, Campania, Puglia e Sicilia).																												
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di Giunta Comunale n. 1035 del 20/10/2011																												
4	Obiettivi dell’azione	Elevare la qualità degli ambienti scolastici, migliorare la sostenibilità ambientale e l’innovatività delle strutture scolastiche per valorizzare l’offerta formativa: incrementare la qualità delle Infrastrutture scolastiche, l’ecosostenibilità e la sicurezza degli edifici.																												
5	Descrizione dell’azione	I finanziamenti attengono alle seguenti azioni: C1 interventi per il risparmio energetico C2 interventi per garantire la sicurezza degli edifici C3 interventi per aumentare l’attrattività degli istituti scolastici C4 interventi per garantire l’accessibilità a tutti degli istituti scolastici C5 interventi finalizzati a promuovere le attività sportive, artistiche e ricreative Nota: le scuole sono tenute a includere almeno un intervento finalizzato al risparmio e all’efficientamento energetico (Azione C1)																												
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	<p>Il risparmio energetico annuo (misurabile in Hp di produzione equivalente di elettricità) ed il Risparmio CO2 (misurabile in kg/anno) sono ottenuti mediante i seguenti interventi attinenti all’azione “C1”, sugli edifici scolastici elencati anche nel successivo punto “7”</p> <table border="1"> <tr> <td>I.C. Fiorelli</td> <td><i>Non pervenuto</i></td> </tr> <tr> <td>12° C.D. Oberdan</td> <td><i>Non pervenuto</i></td> </tr> <tr> <td>49° E. Toti</td> <td><i>Non pervenuto</i></td> </tr> <tr> <td>48° C.D. M. C. Russo</td> <td><i>Non pervenuto</i></td> </tr> <tr> <td>69° C.D. S. Barbato</td> <td><i>Non pervenuto</i></td> </tr> <tr> <td>I.C. Berlinguer</td> <td>Imp. fotovoltaico da 10 kw, di c.a. 71mq</td> </tr> <tr> <td>Marconi G.</td> <td>Isolamento termico palestra 490mq Infissi taglio termico palestra 58mq Impianto fotovoltaico 30mq Collettore solare produz. acs bagni 15mq</td> </tr> <tr> <td>I.C. Russo II</td> <td>Isolamento a cappotto di 300mq Isolamento copertura per 200mq Infissi vetrocamera (U=1,6) per 100mq</td> </tr> <tr> <td>41° C.D. Fornari</td> <td>Isolamento a cappotto di 1.837,00 mq</td> </tr> <tr> <td>SMS Michelangelo</td> <td><i>Non pervenuto</i></td> </tr> <tr> <td>3° C.D. De Amicis</td> <td>Imp. fotovoltaico di c.a. 50mq</td> </tr> <tr> <td>I.C. Vitt. da Feltre</td> <td>Imp. fotovolta. da 19,440 kw, di 138,14mq</td> </tr> <tr> <td>I.C. S.Gio. Bosco</td> <td><i>Non pervenuto</i></td> </tr> <tr> <td>70° C.D. Santa Rosa</td> <td><i>Non pervenuto</i></td> </tr> </table>	I.C. Fiorelli	<i>Non pervenuto</i>	12° C.D. Oberdan	<i>Non pervenuto</i>	49° E. Toti	<i>Non pervenuto</i>	48° C.D. M. C. Russo	<i>Non pervenuto</i>	69° C.D. S. Barbato	<i>Non pervenuto</i>	I.C. Berlinguer	Imp. fotovoltaico da 10 kw, di c.a. 71mq	Marconi G.	Isolamento termico palestra 490mq Infissi taglio termico palestra 58mq Impianto fotovoltaico 30mq Collettore solare produz. acs bagni 15mq	I.C. Russo II	Isolamento a cappotto di 300mq Isolamento copertura per 200mq Infissi vetrocamera (U=1,6) per 100mq	41° C.D. Fornari	Isolamento a cappotto di 1.837,00 mq	SMS Michelangelo	<i>Non pervenuto</i>	3° C.D. De Amicis	Imp. fotovoltaico di c.a. 50mq	I.C. Vitt. da Feltre	Imp. fotovolta. da 19,440 kw, di 138,14mq	I.C. S.Gio. Bosco	<i>Non pervenuto</i>	70° C.D. Santa Rosa	<i>Non pervenuto</i>
I.C. Fiorelli	<i>Non pervenuto</i>																													
12° C.D. Oberdan	<i>Non pervenuto</i>																													
49° E. Toti	<i>Non pervenuto</i>																													
48° C.D. M. C. Russo	<i>Non pervenuto</i>																													
69° C.D. S. Barbato	<i>Non pervenuto</i>																													
I.C. Berlinguer	Imp. fotovoltaico da 10 kw, di c.a. 71mq																													
Marconi G.	Isolamento termico palestra 490mq Infissi taglio termico palestra 58mq Impianto fotovoltaico 30mq Collettore solare produz. acs bagni 15mq																													
I.C. Russo II	Isolamento a cappotto di 300mq Isolamento copertura per 200mq Infissi vetrocamera (U=1,6) per 100mq																													
41° C.D. Fornari	Isolamento a cappotto di 1.837,00 mq																													
SMS Michelangelo	<i>Non pervenuto</i>																													
3° C.D. De Amicis	Imp. fotovoltaico di c.a. 50mq																													
I.C. Vitt. da Feltre	Imp. fotovolta. da 19,440 kw, di 138,14mq																													
I.C. S.Gio. Bosco	<i>Non pervenuto</i>																													
70° C.D. Santa Rosa	<i>Non pervenuto</i>																													

119

		<table border="1"> <tr> <td>83° C.D. Porchiano</td> <td>Infissi vetrocamera (U=1,6) per 135mq</td> </tr> <tr> <td>88° C.D. E. de Filippo</td> <td><i>Non pervenuto</i></td> </tr> <tr> <td>I.C. Pascoli 2</td> <td>Copertura a verde di 570mq Infissi vetrocamera (U=1,6) per 24mq</td> </tr> <tr> <td>58° C.D. Kennedy</td> <td>Isolamento termico per 225 mq Imp. fotovoltaico di 65mq</td> </tr> <tr> <td>I.C. San Gaetano</td> <td><i>Non pervenuto</i></td> </tr> <tr> <td>53° C.D. Neghelli</td> <td>Imp. fotovoltaico da 34 kw</td> </tr> </table>	83° C.D. Porchiano	Infissi vetrocamera (U=1,6) per 135mq	88° C.D. E. de Filippo	<i>Non pervenuto</i>	I.C. Pascoli 2	Copertura a verde di 570mq Infissi vetrocamera (U=1,6) per 24mq	58° C.D. Kennedy	Isolamento termico per 225 mq Imp. fotovoltaico di 65mq	I.C. San Gaetano	<i>Non pervenuto</i>	53° C.D. Neghelli	Imp. fotovoltaico da 34 kw										
83° C.D. Porchiano	Infissi vetrocamera (U=1,6) per 135mq																							
88° C.D. E. de Filippo	<i>Non pervenuto</i>																							
I.C. Pascoli 2	Copertura a verde di 570mq Infissi vetrocamera (U=1,6) per 24mq																							
58° C.D. Kennedy	Isolamento termico per 225 mq Imp. fotovoltaico di 65mq																							
I.C. San Gaetano	<i>Non pervenuto</i>																							
53° C.D. Neghelli	Imp. fotovoltaico da 34 kw																							
7	Costo totale dell'azione	<p>Il MIUR ha autorizzato n.20 Piani di intervento, da attuarsi rispettivamente per n. 10 scuole nell'annualità 2012 e n. 10 scuole nell'annualità 2013, come di seguito specificato:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><u>Annualità 2012</u></th> <th><u>Annualità 2013</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I.C. Fiorelli</td> <td>3° C.D. De Amicis</td> </tr> <tr> <td>12° C.D. Oberdan</td> <td>I.C. Vittorino da Feltre</td> </tr> <tr> <td>49° E. Toti</td> <td>I.C. S.Giovanni Bosco</td> </tr> <tr> <td>48° C.D. Madre Claudia Russo</td> <td>70° C.D. Santa Rosa</td> </tr> <tr> <td>69° C.D. Stefano Barbato</td> <td>83° C.D. Porchiano</td> </tr> <tr> <td>I.C. Berlinguer</td> <td>88° C.D. Eduardo de Filippo</td> </tr> <tr> <td>Marconi G.</td> <td>I.C. Pascoli 2</td> </tr> <tr> <td>I.C. Russo II</td> <td>58° C.D. Kennedy</td> </tr> <tr> <td>41° C.D. Fornari</td> <td>I.C. San Gaetano</td> </tr> <tr> <td>SMS Michelangelo</td> <td>53° C.D. Neghelli</td> </tr> </tbody> </table> <p>Per ciascun intervento autorizzato è stato assegnato un finanziamento di circa € 350.000,00 e pertanto il costo totale dell'azione ammonta a circa € 7.000.000,00</p>	<u>Annualità 2012</u>	<u>Annualità 2013</u>	I.C. Fiorelli	3° C.D. De Amicis	12° C.D. Oberdan	I.C. Vittorino da Feltre	49° E. Toti	I.C. S.Giovanni Bosco	48° C.D. Madre Claudia Russo	70° C.D. Santa Rosa	69° C.D. Stefano Barbato	83° C.D. Porchiano	I.C. Berlinguer	88° C.D. Eduardo de Filippo	Marconi G.	I.C. Pascoli 2	I.C. Russo II	58° C.D. Kennedy	41° C.D. Fornari	I.C. San Gaetano	SMS Michelangelo	53° C.D. Neghelli
<u>Annualità 2012</u>	<u>Annualità 2013</u>																							
I.C. Fiorelli	3° C.D. De Amicis																							
12° C.D. Oberdan	I.C. Vittorino da Feltre																							
49° E. Toti	I.C. S.Giovanni Bosco																							
48° C.D. Madre Claudia Russo	70° C.D. Santa Rosa																							
69° C.D. Stefano Barbato	83° C.D. Porchiano																							
I.C. Berlinguer	88° C.D. Eduardo de Filippo																							
Marconi G.	I.C. Pascoli 2																							
I.C. Russo II	58° C.D. Kennedy																							
41° C.D. Fornari	I.C. San Gaetano																							
SMS Michelangelo	53° C.D. Neghelli																							
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	<p>Le scuole dovranno presentare un progetto esecutivo regolarmente approvato, entro giugno 2012 per le scuole finanziate nell'annualità 2012 ed entro giugno 2013 per le scuole finanziate nell'annualità 2013. A seguito di ciò sarà emanato un provvedimento di "conferma del finanziamento" da parte del MIUR (prevedibilmente entro luglio 2012 per l'annualità 2012 ed entro luglio 2013 per l'annualità 2013); dalla data di tale provvedimento saranno concessi 10 mesi per esecuzione, completamento e collaudo dei lavori: pertanto le prevedibili scadenze per concludere i procedimenti saranno rispettivamente entro maggio 2013 ed entro maggio 2014.</p>																						
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Servizio PRM Edifici Scolastici quale struttura di coordinamento;</li> <li>- Servizio Gare d'Appalto quale struttura di supporto;</li> <li>- Servizi Manutenzione Urbana della I°, II°, VI°, VII°, VIII°, IX°, e X° Municipalità, come referenti delle istituzioni scolastiche per porre in essere tutte le iniziative necessarie al buon esito degli interventi.</li> </ul>																						
10	Valutazioni e strategie finanziarie	<p>Le gestione dei fondi e la loro rendicontazione, ad attività ultimate, saranno effettuate a cura del Dirigente Scolastico, con le modalità previste dal MIUR in fase di assegnazione dei fondi.</p> <p>L'Ente Locale, in qualità di proprietario dell'immobile sul quale si realizza l'intervento, effettuerà adeguate attività di monitoraggio e controllo dell'immobile nel corso dell'esecuzione dei lavori, nonché attività di collaudo dei lavori e servizi e/o forniture eseguiti dall'aggiudicatario, provvedendo a designare un collaudatore nell'ambito dei funzionari/dirigenti interni all'Ente, ovvero tra liberi</p>																						

S  
20

		professionisti esterni, prescelti con le modalità di cui al D.Lgs. 163/06.
11	Possibili ostacoli o vincoli	I Programmi Operativi Nazionali prevedono procedure atte a garantire la correttezza e la regolarità delle spese, l'individuazione e la correzione delle irregolarità, l'adozione di idonee misure correttive e la messa a punto di sistemi di gestione e controllo efficaci. Pertanto l'Autorità di Gestione del Programma Operativo Nazionale è tenuta a garantire la sana gestione finanziaria ed inoltre, a <i>“verificare che i prodotti e i servizi cofinanziati siano forniti e l'effettiva esecuzione delle spese dichiarate dai beneficiari in relazione alle operazioni, nonché la conformità di tali spese alle norme comunitarie e nazionali”</i> .
12	Indicatori per il monitoraggio	Superficie in m <sup>2</sup> degli impianti fotovoltaici installati e degli elementi costruttivi realizzati per l'isolamento termico degli edifici.

S/21 r.



**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>ED10 - Operazione Caldaia Sicura</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911 Arch. Patrizia DE LUCA Dirigente Servizio Ambiente del Comune di Napoli Indirizzo e-mail: <a href="mailto:patrizia.deluca@comune.napoli.it">patrizia.deluca@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7959565
3	Atti amministrativi a supporto	L. 10/91, DPR 412/93 e 551/99 Dlgs 192/2005 e smi D.G.C.: n. 2312 del 20/04/2006 - protocollo di intesa con le Associazioni di Categoria: Confartigianato, Cna, Casartigiani, Claii per l'istituzione di un elenco di manutentori convenzionati
4	Obiettivi dell'azione	Promuovere il corretto funzionamento di tutte le caldaie, centralizzate ed autonome, esistenti nella città di Napoli Contenimento delle emissioni inquinanti e conseguente risparmio energetico in termini di consumo di combustibile.
5	Descrizione dell'azione	L'art. 13 del DPR 551/99 stabilisce che i Comuni con più di 40.000 abitanti debbano effettuare, con cadenza almeno biennale e con onere a carico degli utenti ed anche avvalendosi di organismi esterni aventi specifica competenza tecnica, i controlli necessari ad accertare l'effettivo stato di manutenzione ed esercizio degli impianti termici. Limitatamente agli impianti autonomi, i Comuni e le Province possono, invece di effettuare i controlli, con una procedura semplificata chiedere ai manutentori e agli utenti di autocertificare la corretta manutenzione delle caldaia; su tali impianti l'Ente deve, comunque, effettuare controlli a campione per attestare la veridicità delle suddette autocertificazione. Tale adempimento a carico del Comune fa parte di un quadro di azioni che vedono l'Ente locale promuovere la tutela degli interessi degli utenti e dei consumatori, ivi comprese informazione, sensibilizzazione ed assistenza all'utenza (Art. 9 D.lgs n. 192/2005). Il Comune di Napoli ha stipulato in data 22 marzo 2006 (D.G.C.: n. 2312 del 20/04/2006) un protocollo di intesa con le principali associazioni di categoria (Confartigianato, Cna, Casartigiani, Claii) per l'istituzione di un elenco di manutentori convenzionati che, oltre ad avere i requisiti necessari, si impegnano ad effettuare la manutenzione, sugli impianti di potenza minore di 35 kW, secondo la regola d'arte e a prezzi contenuti. Nello stesso atto, per venire incontro alle esigenze dei cittadini, il Comune di Napoli ha introdotto un'ulteriore semplificazione per la procedura di autocertificazione degli impianti termici con P <sub>max</sub> inferiore ai 35 kW, denominata "Bollino Verde". Il sistema, già in vigore in altri Comuni italiani, consente ai cittadini di evitare perdite di tempo rivolgendosi alle ditte di manutenzione

9122

h

		<p>convenzionate. Il bollino verde, rilasciato dall'ANEA, è costituito da un contrassegno autoadesivo numerato di colore verde che si applica sull'allegato G (il modulo di dichiarazione di avvenuta manutenzione) ed attesta il versamento dovuto, sostituendo il c/c postale. Con l'introduzione del bollino verde, quindi, non sono più necessarie lunghe file agli uffici postali poiché, sono direttamente i manutentori convenzionati a curare tutto l'iter di presentazione delle autocertificazioni e ad acquisire un certo numero di bollini con enormi risparmi di tempo e una semplificazione di tutta la procedura.</p>
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO <sub>2</sub> , miglioramento energetico, etc..)	Contenimento delle emissioni inquinanti e conseguente risparmio energetico in termini di consumo di combustibile.
7	Costo totale dell'azione	L'iniziativa si autofinanzia.
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio - fine)	Inizio progetto: 2004 Progetto in corso
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Attori coinvolti: Amministrazione comunale, Cittadinanza, Agenzia per l'Energia ANEA, Ass.ni di categoria, ditte di manutenzione, amministrazioni di condominio, Enti preposti a controllo (ASL-VVF)
10	Valutazioni e strategie finanziarie	L'iniziativa è a costo zero per l'Amministrazione in quanto il costo dei controlli, così come previsto dall'art. 13 del D.P.R 551/99, è a carico del responsabile dell'impianto. Tali fondi sono per legge, finalizzati esclusivamente al pagamento di tale attività e non destinabili ad altri progetti.
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Gli inquinanti misurati durante le verifiche da parte dell'Ente locale sono il monossido di carbonio (CO) e l'anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ). Inoltre, viene effettuata la misurazione in opera del rendimento di combustione che deve risultare, ai fini del contenimento energetico, superiore ad un valore minimo di legge.

Q 123 h

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>ED11 - Corso di formazione per dipendenti dell'Amministrazione Comunale su "La tutela della qualità dell'aria attraverso la riduzione dell'inquinamento atmosferico in ambito urbano"</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera della Giunta Comunale n. 1372 del 26 settembre 2008 "azioni organiche e integrate per l'attuazione dei criteri di sostenibilità ambientale della attività svolte dagli uffici del comune: avvio per gli acquisti verdi (GPP); approvazione linee guida per la certificazione energetica degli edifici; approvazione vademecum per il contenimento dei consumi energetici". Determina n. 54 del 25/09/2008, con la quale si conferiva all'Agenzia Napoletana Energia e Ambiente (ANEA) l'incarico di organizzare un corso di formazione per dipendenti dell'Amministrazione Comunale su "La tutela della qualità dell'aria attraverso la riduzione dell'inquinamento atmosferico in ambito urbano".
4	Obiettivi dell'azione	Il Corso di formazione si proponeva di riqualificare le risorse umane del Comune di Napoli al fine di dotare l'ente di un gruppo di operatori in grado di raccogliere elementi ed informazioni necessarie a valutare l'efficacia delle singole misure adottate e i risultati conseguiti. La figura professionale, che si è andata a formare, opera nel campo delle attività tecnico-operative inerenti l'attuazione - sul territorio comunale - delle misure di intervento previste dal «Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'Aria».
5	Descrizione dell'azione	Il corso è stato diviso in due moduli: uno base per tutti i partecipanti ed un secondo specialistico su due ambiti tematici (energia e mobilità). Per ciascun modulo, sono stati forniti dei tutor come supporto alla formazione e gestione d'aula (assistenza ai docenti, firma verbali di presenza, distribuzione di materiale didattico ecc.). Il corso ha avuto una durata complessiva di 50 ore. L'impegno per singolo dipendente è stato di sette giorni divisi, in tre giorni per il modulo base e quattro per il modulo avanzato. Lo svolgimento è avvenuto dal 15 settembre al 5 ottobre 2009 con una cadenza di due giorni a settimana. Le lezioni si sono tenute presso le sedi messe a disposizione dal Comune (Palazzetto Urban) con relative attrezzature (PC, proiettore, lavagna a fogli ecc.) al fine di un corretto svolgimento delle attività didattiche. La scelta delle sedi è risultata strategica e facilmente raggiungibile, in quanto dislocata nelle adiacenze di Palazzo San Giacomo, sede centrale del Comune di Napoli, di Piazza Cavour (dove sono ubicati i principali dipartimenti comunali coinvolti nel progetto) e in prossimità della stazione della Cumana.
6	Risultati ottenibili	Formazione di un gruppo di operatori in grado di raccogliere elementi

S 124 h

	(produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	ed informazioni necessarie a valutare l'efficacia delle singole misure di intervento inserite nel «Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'Aria» e i relativi risultati conseguiti.
7	Costo totale dell'azione	50.000,00 € IVA inclusa
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	dal 15 settembre al 5 ottobre 2009
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	l'Ufficio Formazione, il Dipartimento Ambiente e l'Assessorato all'Ambiente del Comune di Napoli, in collaborazione con ANEA - Agenzia Napoletana Energia e Ambiente.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Compilazione di questionari per la verifica di qualità del corso.

9/25/11

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DINAPOLI**

1	Nome azione	<b>ED12 - Contratto di Quartiere II Pianura – Programmi innovativi in ambito urbano denominati “Lavori di recupero di edifici per alloggi e attrezzature e riqualificazione stradale. Installazione di impianti fotovoltaici sulle coperture dei fabbricati e adozione di sistemi atti a ridurre il consumo energetico.</b>
2	Responsabile dell'attuazione	Direzione Centrale VI <sup>^</sup> - Servizio di Riqualificazione Urbana Tel.081.7956522 e-mail: riqualificazione.urbana@comune.napoli.it
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di G.C. n.2924 del 10.09.07 di approvazione del progetto esecutivo delle opere di recupero di cui al Contratto di Quartiere Pianura. Lavori in corso.
4	Obiettivi dell'azione	L'obiettivo dell'azione si differenzia in relazione alla destinazione d'uso degli edifici (residenziale e attrezzature) in quanto le opere edilizie sull'esistente consistono sia nella manutenzione di alcuni fabbricati a destinazione residenziale sia nel restauro e risanamento conservativo di altri fabbricati a destinazione sia pubblica che residenziale. L'azione si prefigura, attraverso l'adozione di sistemi standard per ridurre la trasmittanza dell'involucro edilizio e lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabile, di ridurre l'utilizzo di combustibili fossili e, di conseguenza, consentire una riduzione delle emissioni in atmosfera di CO <sub>2</sub> nonché si propone di limitare gli effetti di inquinamento in door da radon attraverso l'adozione di sistemi di ventilazione (vespai areati tipo igloo, canali di ventilazione, ecc.).
5	Descrizione dell'azione	L'azione prevede per i fabbricati denominati A, B, C, D, E, ad uso esclusivamente residenziale ed F e G, destinati ad uso pubblico (Casa della cultura e Centro della legalità), l'adozione di standard specifici per alcuni componenti degli edifici per aumentare la resistenza termica dell'involucro, delle vetrate, e l'efficienza del sistema di riscaldamento. Si prevede, altresì, la realizzazione di un impianto fotovoltaico sul piano di copertura dei fabbricati. Gli edifici summenzionati coinvolti sono come di seguito ubicati: Edificio “A” via Comunale Napoli; Edificio “B” largo S. Giustino; Edificio “C” vico Carrozzeri; Edificio “D-E” via Parroco Simeoli/vico Carrozzeri; Edificio “F” via Grottole Edificio “G” via dell'Avvenire. Per quanto attiene al Fabbricato “F” l'impianto fotovoltaico, secondo i criteri di dimensionamento, sarà costituito da un sistema modulare da 16,80 KWp, stante le produzioni teoriche stimate sulla base dei dati di progetto può consentire un risparmio annuo globale, in termini di energia elettrica pari a: Re tot =26.000 kWh/anno. Per quanto attiene al Fabbricato “G” l'impianto fotovoltaico, secondo i criteri di dimensionamento, sarà costituito da un sistema modulare da 9,00 KWp, stante le produzioni teoriche stimate sulla base dei dati di progetto può consentire un risparmio annuo globale, in termini di energia elettrica pari a:

9 126 v'

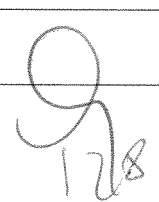
		<p>Re tot =14.000 kWh/anno.</p> <p>Per quanto attiene ai Fabbricati “A”, “B”, “C” e “D-E” l’impianto fotovoltaico, secondo i criteri di dimensionamento, sarà costituito da un sistema modulare che impegnerà complessivamente 3,60 KWp, stante le produzioni teoriche stimate sulla base dei dati di progetto può consentire un risparmio annuo globale, in termini di energia elettrica pari a:</p> <p>Re tot =5.600 kWh/anno.</p>
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO <sub>2</sub> , miglioramento energetico, etc..)	<p>Il risparmio in termini di energia primaria, calcolato con il criterio convenzionale dato dalla formula <math>EP=EE/ec</math> con <math>ec= 0.33</math> espresso in TEP (tonnellate equivalenti di petrolio) pari a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>6,77 tonnellate di petrolio equivalenti per il fabb.”F”</b></li> <li>- <b>3,65 tonnellate di petrolio equivalenti per il fabb.”G”</b></li> <li>- <b>1,45 tonnellate di petrolio equivalenti per i fabb. “A”, “B”, “C” e “D-E”.</b></li> </ul> <p>Considerando inoltre il fattore di conversione tra produzione termoelettrica ed emissione di CO<sub>2</sub>:</p> <p><math>fE = 3,17</math> tonn CO<sub>2</sub> per anno</p> <p>Risulta un risparmio complessivo pari a:</p> <p><b>37,63 Tonnellate di CO<sub>2</sub> per anno.</b></p>
7	Costo totale dell’azione	<p>€ 335.420,23 impianto fotovoltaico Fabbricati;</p> <p>€ 384.579,99 per la limitazione degli effetti di inquinamento in door da radon</p>
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	ventiquattro mesi
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Ministero delle Infrastrutture/Comune di Napoli/Privati esercenti esercizi commerciali
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Finanziamento Pubblico (Ministero delle Infrastrutture)/Finanziamento privato esercenti esercizi commerciali.
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Sistema di automazione e controllo del quartiere con dati storici registrati.





**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>ILL 1 - Redazione del Piano Regolatore dell'Illuminazione Urbana (PRIU)</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Dipartimento Ambiente Tel.: 081 7958911 Fax 0817958911
3	Atti amministrativi a supporto	Legge Regionale n. 12 del 25 luglio 2002
4	Obiettivi dell'azione	Contenimento dei consumi e limitazione dell'inquinamento luminoso.
5	Descrizione dell'azione	<p>Il Piano Regolatore dell'Illuminazione Urbana (PRIU) indica soluzioni impiantistiche per la pubblica illuminazione cittadina che soddisfino le esigenze dei fruitori minimizzando i costi di installazione, manutenzione ed esercizio, in linea con i contenuti del "Patto dei Sindaci".</p> <p>Nello specifico, la legge Regionale n. 12 del 25 luglio 2002 e s.m.i., rappresenta il principale riferimento per i Comuni della Campania, in tema di progettazione, adeguamento, contenimento dei consumi e limitazione dell'inquinamento luminoso. In esso, tra l'altro, vengono definite le finalità del piano regolatore dell'illuminazione urbana, ed una serie di requisiti tecnici dei componenti e degli impianti per le strade con traffico motorizzato: efficienza luminosa delle sorgenti pari ad almeno 90 lm/W; al fine di limitare l'inquinamento luminoso, gli apparecchi illuminanti, nell'illuminazione stradale, debbono rispettare i seguenti vincoli di emissione massima: 5 cd/klm a 90° e 0 cd/klm oltre i 90°; il rendimento degli alimentatori delle lampade a scarica deve essere almeno del 90%, quello ottico degli apparecchi di illuminazione almeno del 90%; quello dei regolatori di flusso luminoso almeno del 97%. I parametri geometrici degli impianti di illuminazione stradale debbono essere scelti in modo da rendere massima l'interdistanza tra i centri luminosi, il piano di manutenzione deve esser redatto in modo da minimizzare i costi ed i consumi energetici. La L.R. consente l'uso di lampade agli alogenuri per l'illuminazione degli impianti sportivi e per l'illuminazione monumentale e quello delle lampade elettroniche a basso consumo, per piccoli impianti con al più 10 punti luce; vieta, in sintonia con la normativa europea, l'impiego di lampade contenenti mercurio. Vengono poi prescritti alcuni vincoli per lo spegnimento delle insegne pubblicitarie.</p>
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Efficienza luminosa delle sorgenti pari ad almeno 90 lm/W; nell'illuminazione stradale, debbono rispettare i seguenti vincoli di emissione massima: 5 cd/klm a 90° e 0 cd/klm oltre i 90°; il rendimento degli alimentatori delle lampade a scarica deve essere almeno del 90%, quello ottico degli apparecchi di illuminazione almeno del 90%; quello dei regolatori di flusso luminoso almeno del 97%
7	Costo totale dell'azione	Costo complessivo dell'azione è circa 20.000 euro


  
 128

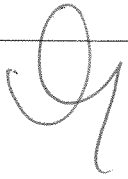


8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Redazione del Piano entro il 2012
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Risorse proprie
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	Redazione e approvazione del PRIU

*J*  
129 *h<sup>r</sup>*

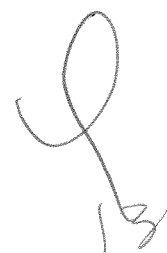
**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>ILL2 - Razionalizzazione degli impianti di illuminazione pubblica - Piano di dismissione lampade a basso rendimento -</b>
2	Responsabile dell'attuazione	Ing. Vincenzo Salzano dirigente U.O.A. I.V.O. ed energia email: strade.illuminazione@comune.napoli.it telefono: 0817959460
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera 1848 del 12 Novembre 2009: "Approvazione del progetto per la gestione del servizio, l'esecuzione dei lavori di ammodernamento e di riqualificazione, la fornitura di energia elettrica, degli impianti di pubblica illuminazione, di ventilazione delle gallerie, degli orologi cittadini"
4	Obiettivi dell'azione	L'obiettivo dell'azione è quello di ammodernare l'impianto di illuminazione pubblica e ridurre i consumi energetici, e quindi ridurre le emissioni di CO2 in atmosfera, attraverso la dismissione delle lampade a basso rendimento (incandescenza).
5	Descrizione dell'azione	Il piano prevede la sostituzione delle lampade ad incandescenza presenti sul territorio comunale, in numero di circa 1.490 per una potenza complessiva a regime di circa 360 kW, con lampade ad alto rendimento ossia lampade a vapori di sodio alta pressione (SAP) e ioduri metallici (IM). La sostituzione interessa l'intero complesso illuminante (sostegno – armatura – cavo – alimentatore) dell'impianto in serie.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Si stima una riduzione delle emissioni di CO2 in atmosfera di circa 120t/anno.
7	Costo totale dell'azione	2.500.000,00 €
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Inizio 07/2010 – fine presunta 06/2012 (piano in fase di attuazione)
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Committente Comune di Napoli Gestore illuminazione pubblica ATI Citelum – Acea – Cogei
10	Valutazioni e strategie finanziarie	L'intervento è realizzato nell'ambito dell'appalto di lavori e gestione del servizio attualmente in corso.
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	Stato avanzamento lavori - numero residuo di lampade a basso rendimento ancora in uso

  
 130 v'

**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>ILL3 - Razionalizzazione degli impianti di illuminazione pubblica - Piano di dismissione lampade a bulbo fluorescente -</b>
2	Responsabile dell'attuazione	Ing. Vincenzo Salzano dirigente U.O.A. I.V.O. ed energia email: strade.illuminazione@comune.napoli.it telefono: 0817959460
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera 1848 del 12 Novembre 2009: "Approvazione del progetto per la gestione del servizio, l'esecuzione dei lavori di ammodernamento e di riqualificazione, la fornitura di energia elettrica, degli impianti di pubblica illuminazione, di ventilazione delle gallerie, degli orologi cittadini"
4	Obiettivi dell'azione	L'obiettivo dell'azione è quello di ammodernare l'impianto di illuminazione pubblica e ridurre i consumi energetici, e quindi ridurre le emissioni di CO <sub>2</sub> in atmosfera, attraverso la dismissione delle lampade a basso rendimento (lampade a vapori di mercurio).
5	Descrizione dell'azione	Il piano prevede la sostituzione delle lampade ad a vapori di mercurio presenti sul territorio comunale, in numero di circa 6.900 per una potenza complessiva a regime di circa 1.950 kW, con lampade ad alto rendimento ossia lampade a vapori di sodio alta pressione (SAP) e ioduri metallici (IM). La sostituzione interessa l'intero complesso illuminante (sostegno – armatura – cavo – alimentatore) dell'impianto in serie
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO <sub>2</sub> , miglioramento energetico, etc..)	Si stima una riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> in atmosfera di circa 1.300t/anno.
7	Costo totale dell'azione	14.000.000,00 €
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Inizio 07/2012 – fine 06/2015
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Committente Comune di Napoli Gestore illuminazione pubblica ATI Citelum – Acea – Cogei
10	Valutazioni e strategie finanziarie	L'intervento è realizzato nell'ambito dell'appalto di lavori e gestione del servizio attualmente in corso
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	Stato avanzamento lavori - numero residuo di lampade a basso rendimento ancora in uso.

  
13/1


**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>ILL4 - LED negli impianti semaforici</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Dipartimento Ambiente Tel.: 081 7958911 Fax 0817958911
3	Atti amministrativi a supporto	
4	Obiettivi dell'azione	Il risparmio energetico conseguibile mediante la sostituzione delle lampade negli impianti semaforici con lampade LED, in base agli studi dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas, è stimato pari al 90%.
5	Descrizione dell'azione	Completa sostituzione delle lampade ad incandescenza attualmente in esercizio negli impianti semaforici presenti sul territorio Comunale con LED, associando a tale intervento l'installazione di apparecchiature che rilevano il flusso veicolare e ottimizzano la gestione dei tempi semaforici, rendendo più fluida e scorrevole la circolazione, producendo così un'ulteriore riduzione delle emissioni.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO <sub>2</sub> , miglioramento energetico, etc..)	Dal momento che il consumo complessivo degli impianti semaforici in esercizio sul territorio comunale è stimato pari a 4000 MWh/anno, l'intervento in esame ha un potenziale di risparmio pari a circa $4000 \cdot 0.90 = 3600$ MWh/anno, cui corrispondono, assumendo un fattore di emissione di 0.483 t/MWh, minori emissioni di CO <sub>2</sub> pari a <b>1739 t/anno.</b>
7	Costo totale dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Il tempo di realizzazione di tale azione è previsto entro 2015/ 2020
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Questa operazione potrà essere realizzata mediante l'apporto di ESCO, con le modalità "shared savings", e/o utilizzando il meccanismo di incentivazione dei Titoli di Efficienza Energetica, e non richiederà pertanto l'impegno di risorse finanziarie pubbliche.
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	Le valutazioni potranno essere effettuate sulla base della disponibilità di dati sulla reale situazione del parco lampade, delle tipologie d'impianti e della definizione del piano regolatore dell'illuminazione.

*[Handwritten signature]*  
132

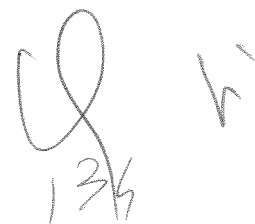
**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>ILL5 - Razionalizzazione dei sistemi di illuminazione negli edifici del Comune</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Dipartimento Ambiente Tel.: 081 7958911 Fax 0817958911
3	Atti amministrativi a supporto	
4	Obiettivi dell'azione	Risparmio energetico mediante razionalizzazione dei sistemi di illuminazione degli edifici comunali.
5	Descrizione dell'azione	Razionalizzazione dei sistemi di illuminazione utilizzati negli edifici di proprietà del Comune o da esso gestiti, mediante un'applicazione generalizzata delle tecnologie disponibili (lampade e apparecchi ad alta efficienza, sistemi di Building Automation).
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO <sub>2</sub> , miglioramento energetico, etc..)	Al 2005 (anno di riferimento per l'inventario delle emissioni), il consumo complessivo di energia elettrica negli edifici di proprietà del Comune o nella sua disponibilità è stimato in 27000 MWh. Nonostante sia attualmente impossibile scorporare da questa cifra l'aliquota relativa all'illuminazione, si può ipotizzare, in base a quanto stimato dal CELMA, che il 30% di tale consumo sia attribuibile all'illuminazione, per un valore di circa 8100 MWh/anno. Pur non essendo al momento disponibile un quadro dettagliato degli impianti esistenti, si può ritenere che il potenziale risparmio conseguibile si attesti intorno al 40%, corrispondente ad una riduzione di circa 3400 MWh/anno (7391 MWh/anno di energia primaria), e, per un fattore di emissione di 0.483 t/MWh, ad una riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> di <b>1642 t/anno.</b>
7	Costo totale dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Svolgimento temporale è previsto entro il 2015
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Quest'operazione potrà essere realizzata mediante l'apporto di ESCO, con le modalità "shared savings" e Titoli di Efficienza Energetica
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	N. di lampade sostituite, sistemi per la B.A. installati, riduzione dei consumi

  
 133 h

**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**


1	Nome azione	<b>ILL6 - Promozione della razionalizzazione energetica dei sistemi di illuminazione da parte di altri soggetti</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Dipartimento Ambiente Tel.: 081 7958911 Fax 0817958911
3	Atti amministrativi a supporto	
4	Obiettivi dell'azione	Razionalizzazione energetica dei sistemi di illuminazione
5	Descrizione dell'azione	Promozione, attraverso la Consulta e il Forum della Consulta per l'ambiente e l'energia, nonché attraverso le best practices messe in campo, di interventi di razionalizzazione energetica dei sistemi di illuminazione in tutto il settore dell'amministrazione pubblica, del terziario, delle attività produttive ed in quello residenziale.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO <sub>2</sub> , miglioramento energetico, etc..)	In generale, anche in considerazione della progressiva messa al bando delle tradizionali sorgenti a incandescenza, si stima che, al 2020, il consumo di energia elettrica per l'illuminazione in tutti i diversi settori, incluso quello residenziale, possa ridursi dal valore di circa 870000 MWh/anno stimato per il 2005 <sup>1</sup> a meno di 370000 MWh/anno, con una riduzione nelle corrispondenti emissioni di CO <sub>2</sub> pari a $500000 \cdot 0.483 =$ <b>241500 t/anno.</b>
7	Costo totale dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Svolgimento temporale è previsto entro 2020
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	Riduzione dei consumi





**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR1 - LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA METROPOLITANA LINEA 1 TRATTA CENTRO DIREZIONALE - CAPODICHINO</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	<b>Ing. Antonmassimo Di Marino</b>  <b>Ing. Rodolfo Fisciano</b> <b>tel. 3283350275</b> <b>e.mail <a href="mailto:rodolfo.fisciano@unina.it">rodolfo.fisciano@unina.it</a></b>
3	Atti amministrativi a supporto	Progettazione Definitiva deliberata il 06/02/2009 al n° 66
4	Obiettivi dell'azione	Ridurre il traffico veicolare privato favorendo l'utilizzo della linea 1 metropolitana fino all'aeroporto di Capodichino
5	Descrizione dell'azione	Chiusura dell'anello metropolitano con il prolungamento della linea 1 metropolitana dal Centro Direzionale fino all'aeroporto di Capodichino con realizzazione di una stazione intermedia a Santa Maria del Pianto adiacente ingresso cimitero di Poggioreale
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO <sub>2</sub> , miglioramento energetico, etc.)	Riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> per riduzione del traffico veicolare privato ed aumento dell'utilizzo del servizio pubblico.
7	Costo totale dell'azione	€ 1.031.053.422,00 (unmiliardotrentunomilionicinquantatremilaquattrocentoventidue/00)
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Durata lavorazioni 48 mesi.
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli – V Direzione Centrale Infrastrutture –
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Richiesta fondi vari: Comunali, Regionali, Nazionali ed Europei
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	--

  
 13/5 h'



**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR2 - LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA METROPOLITANA LINEA 1 TRATTA P.ZZA DANTE - CENTRO DIREZIONALE</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	<b>Ing. Antonmassimo Di Marino</b>  <b>Ing. Rodolfo Fisciano</b> <b>tel. 3283350275</b> <b>e.mail <a href="mailto:rodolfo.fisciano@unina.it">rodolfo.fisciano@unina.it</a></b>
3	Atti amministrativi a supporto	Delibere di approvazione, convenzione con Metropolitana di Napoli e successivi atti aggiuntivi.
4	Obiettivi dell'azione	Ridurre il traffico veicolare privato favorendo l'utilizzo della linea 1 metropolitana mediante il prolungamento fino al Centro Direzionale della linea metropolitana con partenza da Piscianola
5	Descrizione dell'azione	Realizzazione del prolungamento della linea metropolitana da Piazza Dante fino al Centro Direzionale con la realizzazione delle seguenti stazioni: - Via Toledo (in corso di completamento data prevista aprile 2012) - Piazza Municipio (in corso di esecuzione) - Piazza Bovio (in funzione dal 2011) - Piazza Duomo (in corso di esecuzione dei lavori) - Piazza Garibaldi (in corso di esecuzione dei lavori) - Centro Direzionale
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> per riduzione del traffico veicolare privato ed aumento dell'utilizzo del servizio pubblico.
7	Costo totale dell'azione	€ _____
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Fine prevista nel 2014
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli – V Direzione Centrale Infrastrutture – Metropolitana di Napoli s.p.a. Metronapoli s.p.a.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Fondi vari: Comunali, Regionali, Statali ed Europei
11	Possibili ostacoli o vincoli	Scavi archeologici
12	Indicatori per il monitoraggio	--

138  
W


**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR3 - LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA METROPOLITANA LINEA 6 TRATTA MERGELLINA – PIAZZA MUNICIPIO</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	<b>Ing. Raffaele IMPARATO</b>  <b>Ing. Rodolfo Fisciano</b> <b>tel. 3283350275</b> <b>e.mail <a href="mailto:rodolfo.fisciano@unina.it">rodolfo.fisciano@unina.it</a></b>
3	Atti amministrativi a supporto	
4	Obiettivi dell'azione	Ridurre il traffico veicolare privato favorendo l'utilizzo della linea 6 metropolitana mediante il prolungamento fino a P.zza Municipio della linea metropolitana con partenza da Mostra
5	Descrizione dell'azione	Realizzazione del prolungamento della linea 6 metropolitana da Mergellina fino a Piazza Municipio con la realizzazione delle seguenti stazioni: - Arco Mirelli - San Pasquale - Chiaia – Monte di Dio
6	Risultati ottenibili <small>(produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc...)</small>	Riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> per riduzione del traffico veicolare privato ed aumento dell'utilizzo del servizio pubblico.
7	Costo totale dell'azione	€ _____
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli – V Direzione Centrale Infrastrutture – Metropolinana di Napoli s.p.a. Metronapoli s.p.a.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	--
11	Possibili ostacoli o vincoli	Scavo in falda
12	Indicatori per il monitoraggio	--

*13 + h*

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR4 - LAVORI DI AMPLIAMENTO DELL'IMPIANTO FILOVIARIO DELLA LINEA R4 DELLA RETE ANM</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	<b>Ing. Gianfranco Pomicino</b> tel. 0817956801  <b>Ing. Rodolfo Fisciano</b> tel. 3283350275 e.mail <a href="mailto:rodolfo.fisciano@unina.it">rodolfo.fisciano@unina.it</a>
3	Atti amministrativi a supporto	Progettazione preliminare Deliberata il 25/05/2006 n°3117
4	Obiettivi dell'azione	Ridurre il traffico veicolare privato ed aumentare l'offerta di mobilità pubblica alimentata da fonti pulite (elettrico).
5	Descrizione dell'azione	Ampliamento del percorso filoviario della linea R4 da _____ a _____
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> .
7	Costo totale dell'azione	€ 9.123.099/11 euro (novemilioncentotrentanove/11)
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Durata lavorazioni 17 mesi.
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli – V Direzione Centrale Infrastrutture – ANM
10	Valutazioni e strategie finanziarie	--
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	--

  
 138 / M


**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR5 - LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO STAZIONAMENTO BUS ANM IN VIA ARGINE</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	<b>Ing. Gianfranco Pomicino</b> tel. 0817956801  <b>Ing. Rodolfo Fisciano</b> tel. 3283350275 e.mail <a href="mailto:rodolfo.fisciano@unina.it">rodolfo.fisciano@unina.it</a>
3	Atti amministrativi a supporto	--
4	Obiettivi dell'azione	Potenziare il trasporto pubblico su gomma
5	Descrizione dell'azione	Realizzazione di uno stazionamento bus ANM in via Argine.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO <sub>2</sub> , miglioramento energetico, etc...)	Riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> per riduzione del traffico veicolare privato ed aumento dell'utilizzo del servizio pubblico.
7	Costo totale dell'azione	€ 680.036/00 (seicentoottantamilaetrentasei/00)
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Durata lavorazioni 5 mesi.
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli – V Direzione Centrale Infrastrutture – ANM
10	Valutazioni e strategie finanziarie	--
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	--

  
 139/h

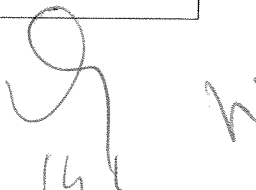
**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

	Nome azione	<b>TR6 - LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO SISTEMA TRAMVIARIO MUNICIPIO/PIETRARSA/STADERA</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	<b>Ing. Massimo SIMEOLI</b>  <b>Ing. Rodolfo Fisciano</b> <b>tel. 3283350275</b> <b>e.mail <a href="mailto:rodolfo.fisciano@unina.it">rodolfo.fisciano@unina.it</a></b>
3	Atti amministrativi a supporto	Stipula contratto lavori n° 77523 del 27/06/2007
4	Obiettivi dell'azione	Ridurre il traffico veicolare privato favorendo l'utilizzo della nuova linea tramviaria
5	Descrizione dell'azione	Realizzazione di una nuova linea tramviaria assimilabile ad una metro leggera con partenza da Piazza Municipio e con percorrenza su via Stadera, via Marina, piazza Garibaldi, piazza Nazionale, emiciclo Poggioreale e via Stadera.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc.)	Riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> per riduzione del traffico veicolare privato ed aumento dell'utilizzo del servizio pubblico. Riduzione delle corse pubbliche su gomma
7	Costo totale dell'azione	€ 14.246.717,82 (quattordicimiladuecentoquarantaseimilasettecentodiciasette/82)
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Inizio 28/06/2007 Fine 31/07/2012
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli – V Direzione Centrale Infrastrutture – Milano Costruzioni
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Fondi Regione Campania
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Passeggeri annui

  
 140 h

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR7 - Sperimentazione Gasolio emulsionato</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911
3	Atti amministrativi a supporto	- D.G.C. n. 3629 del 20/09/2005: approvazione della sperimentazione di emulsione di gasolio e acqua per autotrazione da utilizzare sui veicoli di proprietà della C.T.P.
4	Obiettivi dell'azione	- Riduzione di emissioni inquinanti (polveri e SO2)
5	Descrizione dell'azione	L'iniziativa, promossa dal Comune di Napoli, dall'ANEA e dalla CTP e cofinanziata dal Ministero dell'Ambiente, prevede l'utilizzo del gasolio emulsionato con acqua sui veicoli del Trasporto Pubblico Locale (TPL) in sostituzione del gasolio tradizionale, in modo da verificare eventuali benefici in termini di riduzioni di emissioni inquinanti (polveri e SO2). La fornitura, con relativa sperimentazione, è stata avviata, ad inizio 2007, sui primi autobus indicati dalla CTP ed è attualmente in corso. Nella fase preliminare del progetto è stata definita la struttura di coordinamento, che cura la gestione tecnica e finanziaria e i rapporti con il Ministero dell'Ambiente. A tale scopo è stata costituita una task-force di indirizzo cui fanno parte i rappresentanti di tutti i soggetti coinvolti (Comune di Napoli, CTP, ANEA) che periodicamente verifica lo stato di avanzamento dei lavori e che ha predisposto la progettazione di dettaglio della sperimentazione. La suddetta struttura ha deciso, di realizzare, per motivi tecnico-logistici, una prima sperimentazione su un numero di veicoli limitato (4 autobus) di categoria emissiva Euro 0. Visti i buoni risultati della sperimentazione si è passati all'utilizzo del carburante su scala più ampia con l'individuazione di 26 veicoli CTP di categoria emissiva Euro 2.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Dalle analisi effettuate, fino ad ora, sui consumi e sull'opacità dei gas di scarico, si è riscontrato una sensibile riduzione dell'opacità (dell'ordine del 58%) ed un incremento del 3 % del consumo di carburante.
7	Costo totale dell'azione	€ 942.513,79 (da POD)
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Inizio sperimentazione: 2007 <u>Intervento in corso</u>

  
 14/1

9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Soggetti coinvolti: Amministrazione comunale di Napoli, Azienda di Trasporto Pubblico Locale C.T.P., Agenzia napoletana Energia e Ambiente (ANEA)
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	1. Consumo di carburante 2. Opacità dei gas di scarico

142 / 9

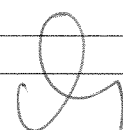
**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR8 - ECORENT (noleggio veicoli elettrici)</b>																										
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911 Arch. Patrizia DE LUCA Dirigente Servizio Ambiente del Comune di Napoli Indirizzo e-mail: <a href="mailto:patrizia.deluca@comune.napoli.it">patrizia.deluca@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7959565																										
3	Atti amministrativi a supporto	Determina dirigenziale n. 17 del 27/07/2011 Determina dirigenziale n. 15 del 06/03/2012																										
4	Obiettivi dell'azione	Realizzazione di un sistema di Noleggio a Lungo Termine (NLT) di veicoli elettrici al fine di ridurre l'inquinamento atmosferico																										
5	Descrizione dell'azione	<p>Il Comune di Napoli, in collaborazione con l'Agenzia Napoletana Energia e Ambiente (ANEA), visto il successo della fase pilota del progetto ECORENT nel periodo nel 2007-2010, prosegue nella realizzazione di un Sistema di Noleggio a Lungo Termine (NLT) di veicoli elettrici. La flotta di veicoli è costituita da 21 veicoli commerciali (categoria N1) a disposizione del Servizio Grandi Parchi Urbani.</p> <p>Caratteristiche dei veicoli</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Scheda Tecnica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Categoria</td> <td>N1</td> </tr> <tr> <td>Alimentazione</td> <td>elettrica</td> </tr> <tr> <td>Motore Tipo</td> <td>asincrono trifase</td> </tr> <tr> <td>Posti</td> <td>da 2 a 4</td> </tr> <tr> <td>Potenza</td> <td>12 KW (nominali)</td> </tr> <tr> <td>Batterie</td> <td>piombo/Gel</td> </tr> <tr> <td>Tempo di ricarica</td> <td>9 ore ( da zero a 100%)</td> </tr> <tr> <td>Frenata</td> <td>a recupero di energia</td> </tr> <tr> <td>Presa di Ricarica (cad. veicolo)</td> <td>230 V- 16 A- 3 kW</td> </tr> <tr> <td>Pendenza max. superabile</td> <td>18%</td> </tr> <tr> <td>Autonomia</td> <td>60/70 Km in ciclo urbano</td> </tr> <tr> <td>Velocità Massima</td> <td>70 Km/h</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tipologia dei veicoli          Tipo Blind Van – 2 posti furgonato          Tipo Glass Van – 4 posti + vano carico          Tipo Pick Up - 2 posti con pianale aperto e ribaltabile</p> <p>Servizi offerti dal noleggio a lungo termine</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. immatricolazione dei veicoli</li> <li>2. responsabilità civile verso terzi (RCA) con un massimale di €</li> </ol>	Scheda Tecnica		Categoria	N1	Alimentazione	elettrica	Motore Tipo	asincrono trifase	Posti	da 2 a 4	Potenza	12 KW (nominali)	Batterie	piombo/Gel	Tempo di ricarica	9 ore ( da zero a 100%)	Frenata	a recupero di energia	Presa di Ricarica (cad. veicolo)	230 V- 16 A- 3 kW	Pendenza max. superabile	18%	Autonomia	60/70 Km in ciclo urbano	Velocità Massima	70 Km/h
Scheda Tecnica																												
Categoria	N1																											
Alimentazione	elettrica																											
Motore Tipo	asincrono trifase																											
Posti	da 2 a 4																											
Potenza	12 KW (nominali)																											
Batterie	piombo/Gel																											
Tempo di ricarica	9 ore ( da zero a 100%)																											
Frenata	a recupero di energia																											
Presa di Ricarica (cad. veicolo)	230 V- 16 A- 3 kW																											
Pendenza max. superabile	18%																											
Autonomia	60/70 Km in ciclo urbano																											
Velocità Massima	70 Km/h																											

1431 h



		<p>10.400.000,00</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. garanzia incendio ( con franchigia 10%, minimo € 500,00)</li> <li>4. gestione amministrativa del veicolo</li> <li>5. tassa di circolazione/proprietà pagata</li> <li>6. trasporto veicoli</li> <li>7. chilometraggio illimitato</li> <li>8. manutenzioni ordinarie</li> <li>9. manutenzioni straordinarie</li> <li>10. manutenzione e sostituzione batterie</li> <li>11. assistenza stradale in caso di avaria veicolo +recupero mezzo incidentato con carro attrezzi</li> <li>13. sostituzione gomme usurate</li> <li>14. guasti meccanici, etc.</li> <li>15. stampa ed applicazione di vetrofanie</li> <li>16. veicolo sostitutivo e trasporto gratuito</li> </ol> <p>L'Amministrazione ha affidato alla ditta TIL – Trasporti Integrati e Logistica S.r.l. il noleggio triennale di 15 veicoli elettrici Microvett , tipo porter, per la somma di € 264.600,00 e la vendita alla stessa società di altrettanti veicoli dell'Ente, ormai in disuso in quanto obsoleti, per la somma di € 45.000,00. Pertanto l'importo a carico del Comune corrisponde alla somma di € 219.600,00. IVA inclusa. A seguito di un'ulteriore Determina n. 15 del 06/03/2012 sono stati noleggiati alle stesse condizione dei precedenti 6 veicoli.</p> <p>Il Comune di Napoli ha inoltre individuato nell'ANEA (Agenzia Napoletana Energia e Ambiente) la struttura a cui sono delegate alcune attività necessarie per il corretto svolgimento dell'iniziativa e per il raggiungimento dei risultati previsti ed in particolare: il coordinamento tra i vari servizi coinvolti e la società di noleggio; l'invio periodico, con relativa analisi, di una scheda di monitoraggio agli utilizzatori per verificarne le modalità d'uso; trasmissione al Servizio Ambiente, con cadenza almeno semestrale, di una scheda di monitoraggio dell'intervento, comprensiva di ogni informazione utile a definire lo stato di attuazione dello stesso; valutazione e divulgazione dei risultati del progetto in termini di benefici energetico-ambientali ed economici.</p>
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	89 Ton di CO2 risparmiate nei tre anni di noleggio (per 6 veicoli il noleggio ha una durata di 2 anni)
7	Costo totale dell'azione	€ 278.648
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	2011-2014
9	Attori coinvolti	Attori coinvolti:Amministrazione comunale, ANEA, TIL

  
14/4 v'

	o coinvolgibili	Attori coinvolgibili: atri Enti pubblici e Aziende
10	Valutazioni e strategie finanziarie	L'azione è finanziata con fondi comunali
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Km percorsi, stato della ricarica prima e dopo l'utilizzo, anomalie riscontrate.

*Gi*  
14/5/12

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR9 - Progetto Clean Bus</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911
3	Atti amministrativi a supporto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 946 del 28 luglio 1999, di approvazione per la realizzazione dei seguenti progetti:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- sistemi di mobilità pubblica in sede protetta - salita dello Scudillo</li> <li>- proposta di intervento per la riqualificazione della mobilità urbana in un'area di rilevante interesse paesistico e ambientale (collegamenti nodo di Montesanto)</li> </ul> </li> <li>• Nota del 03 novembre 2009 (acquisita agli atti con prot. exDSA-2009-29930 del 10 novembre 2009) con la quale il Comune, in collaborazione con l'ANM e l'ANEA, ha presentato un'istanza di modifica che prevede la realizzazione dei seguenti interventi un cofinanziamento del Ministero pari all'importo già concesso con il D.M. 946 del 28 luglio 1999:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- realizzazione di percorsi pedonali meccanizzati nell'area del Parco Ventaglieri</li> <li>- acquisto di 10 autobus a gasolio EEV di ultima generazione, lunghezza 9 m - progetto "Clean Bus"</li> </ul> </li> <li>• Decreto Direttoriale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. DEC-2010-0001002 del 03/08/2010 con il quale il Ministero ha approvato l'istanza di modifica presentata dal Comune con nota del 03 novembre 2009 (acquisita agli atti con prot. exDSA-2009-29930 del 10 novembre 2009 ),</li> </ul>
4	Obiettivi dell'azione	L'obiettivo del progetto è fornire all'ANM, la principale azienda di trasporto pubblico locale operante a Napoli, un numero sensibile di veicoli di ultimissima generazione alimentati a gasolio al fine di ridurre le emissioni in atmosfera di particolato e gas climalteranti.
5	Descrizione dell'azione	Acquisto di n.10 veicoli urbani, di lunghezza 8,6 – 9,7 metri, alimentati a gasolio, appartenenti alla classe I della Direttiva del Parlamento Europeo 2001/85/CE del 20 novembre 2001, a pianale integralmente ribassato, allestiti in maniera tale da consentire l'accesso ed il trasporto di passeggeri a ridotta capacità motoria, comprese le persone su sedie a rotelle, in conformità alle prescrizioni tecniche di cui all'allegato VII della suddetta Direttiva Europea. Relativamente alle emissioni allo scarico, il veicolo dovrà essere omologato secondo la direttiva 2005/55/CE step C (EEV), ovvero rispondenti ai limiti di emissione volontari inferiori ad Euro 5.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia)	Il progetto comporterebbe per la città di Napoli minori emissioni annue in atmosfera di oltre 330 chilogrammi di particolato, oltre 6 tonnellate

146

	elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	di monossido di carbonio, oltre 2 tonnellate di idrocarburi, circa 13 tonnellate di ossidi di azoto.
7	Costo totale dell'azione	€ 2.752.800,00 IVA inclusa
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Giugno 2012 – Marzo 2013
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Azienda Napoletana Mobilità S.p.A. ANEA (Agenzia Napoletana Energia e Ambiente)
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	L'attività di monitoraggio riguarderà i seguenti aspetti: il numero di persone utilizzatrici del servizio, affidabilità e prestazioni del servizio, riduzione delle emissioni di gas inquinanti, riduzione dei consumi energetici, possibilità di estensione del servizio ad altri enti, efficacia dell'attività di divulgazione e di marketing. Saranno previste periodiche rilevazioni statistiche mediante interviste programmate agli utilizzatori del servizio per verificare il grado di soddisfacimento dell'iniziativa e la ricezione di suggerimenti per il miglioramento dello stesso.

  
 147 h'

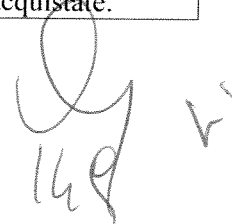
**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR10 - LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED AMPLIAMENTO DELLA RETE TRANVIARIA – TRATTA P.ZA PRINCIPE UMBERTO – P.ZA NAZIONALE – P.ZA CARLO III</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	<b>Ing. Elio Esposito</b> <b>Ing. Rodolfo Fisciano</b> <b>Tel. 3283350275</b> <b>e.mail <a href="mailto:rodolfo.fisciano@unina.it">rodolfo.fisciano@unina.it</a></b>
3	Atti amministrativi a supporto	
4	Obiettivi dell'azione	Ridurre il traffico veicolare private favorendo il trasporto pubblico su linea ferrata.
5	Descrizione dell'azione	Ammodernamento della rete tramviaria esistente ed ampliamento della tratta da P.za Principe Umberto a P.za Nazionale a P.za Carlo III
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO <sub>2</sub> , miglioramento energetico, etc..)	Riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> per riduzione del traffico veicolare privato ed aumento dell'utilizzo del servizio pubblico.
7	Costo totale dell'azione	€ 18.375.000/00 (diciottomilionitrecentosettantacinquemila/00)
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Durata lavorazioni 67 mesi.
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli - V Direzione Centrale Infrastrutture
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	

9  
148 v'

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR11 - "TAXI ECOLOGICO"</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Pasquale Del Gaudio – Dirigente del Servizio Programmazione promozione e controllo servizi di trasporto pubblico Tel. 081 7952924 fax 081 7952937 Mail: pasquale.delgaudio@comune.napoli.it
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di Giunta Comunale n. 2232 del 28 dicembre 2010
4	Obiettivi dell'azione	L'iniziativa viene proposta, con riferimento a quanto già deliberato nel 2010, allo scopo di incentivare i titolari di licenza taxi del Comune di Napoli all'acquisto di vetture ecologiche a ridotta emissione di agenti inquinanti per sostituire progressivamente il parco veicoli taxi circolante.
5	Descrizione dell'azione	Negli anni precedenti l'amministrazione ha provveduto ad erogare contributi economici ai titolari di licenza taxi finalizzati finora all'incentivazione della sostituzione di circa 1400 autovetture adibite a servizio taxi su un numero complessivo di 2370 veicoli circolanti, munite di alimentazione a benzina, benzina/metano o GPL, metano, elettriche e diesel ecologico. Si intende proseguire in tale direzione attraverso uno specifico bando pubblico per l'assegnazione di contributi da erogare alla restante parte di coloro che non sono ancora dotati di autovetture a basso impatto ambientale, in particolare prevedendo contributi più elevati per acquisto di autovetture ibride di prima immatricolazione (benzina/metano –benzina/GPL – benzina/Elettrica) o con alimentazione a metano, a GPL ed elettrica, e contributi più ridotti per acquisto di autovetture di prima immatricolazione a benzina e a gasolio.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Sensibile diminuzione delle emissioni inquinanti in relazione alla riduzione drastica della circolazione degli autoveicoli taxi di vecchia immatricolazione o sprovvisti di dispositivi antinquinamento. Sostituzione nel triennio 2012-2015 di circa 900 autovetture taxi circolanti di vecchia immatricolazione con altrettante vetture ecologiche di ultima generazione. Il parco veicolare taxi complessivo, infatti, è costituito da 2370 autovetture di cui il 60% circa da veicoli euro 3 ed euro 4.
7	Costo totale dell'azione	Euro 900.000,00 (Euro 300.000,00 per ogni anno del triennio 2012-2015)
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	<u>Dicembre 2012- dicembre 2015</u>
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli, Cooperative Taxi, Imprese costruttrici di automobili ecologiche e/o Concessionarie auto.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	L'erogazione di contributi in conto capitale in favore dei titolari di licenza taxi rivolta all'incentivazione della sostituzione del parco veicolare taxi cittadino si protrarrà per il triennio 2012/2015 ad un costo di 300.000,00 euro all'anno in modo da garantire alla fine del triennio la totale sostituzione delle circa 900 autovetture taxi non conformi ai vincoli di ridotto impatto ambientale.
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Report annuale dei contributi erogati, del numero di autovetture sostituite e delle tipologie di alimentazione a basso impatto delle vetture acquistate.



**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR12 - Limitazione del traffico veicolare privato</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911
3	Atti amministrativi a supporto	
4	Obiettivi dell'azione	- Migliorare la qualità dell'aria; - Ridurre il numero di veicoli circolanti in città.
5	Descrizione dell'azione	<p>Al fine di migliorare la qualità dell'aria e ridurre il numero di veicoli circolanti in città, l'Amministrazione Comunale ha predisposto, già dal 2003, un piano di interventi sistematici per la restrizione settimanale della circolazione autoveicolare per gli Euro 0. Tale provvedimento è stato aggiornato a luglio 2007 con una apposita Ordinanza che prevede:</p> <p><b><u>Dispositivo per autoveicoli Euro 1:</u> A partire dal 3 settembre 2007 entra in vigore il divieto di circolazione, dalle ore 9.30 alle ore 13.30 delle giornate feriali di lunedì, mercoledì e venerdì su tutto il territorio cittadino, per gli autoveicoli ad accensione spontanea e comandata (diesel e benzina), ad uso privato destinato al trasporto di persone e merci, non omologati ai sensi della Direttiva 94/12/CE o 96/01/CE (detti "Euro 2") e successive.</b></p> <p><b><u>Dispositivo per autoveicoli Euro 0:</u> Rimane in vigore il divieto di circolazione, dalle ore 8.30 alle ore 18.30 delle giornate feriali dal lunedì al venerdì, per gli autoveicoli ad accensione spontanea e comandata (diesel e benzina), ad uso privato destinato al trasporto di persone e merci, non omologati ai sensi della Direttiva 91/441 (detti "Euro 1") e successive.</b></p> <p>Sono esclusi dai suddetti divieti di circolazione gli autoveicoli ad emissione nulla (elettrici) e quelli alimentati a GPL o a metano.</p> <p><b><u>Dispositivo per ciclomotori e motocicli Euro 0 a due tempi:</u> A partire dal 1° gennaio 2008, inoltre, il divieto di circolazione viene esteso, dalle ore 9.30 alle 13.30 delle giornate feriali da lunedì a venerdì anche ai ciclomotori e motocicli a due tempi non omologati ai sensi della Direttiva 97/24/CE (detti "Euro 1") e successive. A partire dal 1° luglio tale divieto sarà in vigore dalle ore 8.30 alle ore 18.30 dal lunedì al venerdì</b></p>
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale	

15/10/07

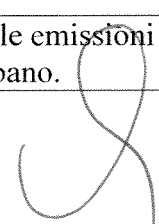
	dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dati registrati dalle centraline di controllo ARPAC/CRIA che monitorano la qualità dell'aria in termini di concentrazione di inquinanti;</li> <li>- Riduzione dei flussi veicolari nelle aree sottoposte a limitazione del traffico</li> </ul>

  
 15/11/21



**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRZIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR13 - Isole Ambientali - Realizzazione di Aree Pedonali</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Ing. Giuseppe D'Alessio <a href="mailto:giuseppe.dalessio@comune.napoli.it">giuseppe.dalessio@comune.napoli.it</a> 081 7955221
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di G.C. n. 1754 del 15.12.2008 relativa all'istituzione, ai sensi dell'art. 7 comma 9 del D.Lgs. n° 285 del 30.04.1992, dell'area pedonale di via Luca Giordano e piazza Vanvitelli.
4	Obiettivi dell'azione	- garantire una mobilità efficiente nel rispetto dei vincoli ambientali; - migliorare la vivibilità e le condizioni ambientali degli spazi urbani, in particolare nelle aree più congestionate e in tutte quelle, centrali e periferiche, che soffrono per una circolazione non compatibile con le loro specifiche caratteristiche urbanistiche – architettoniche; - rendere più efficaci le condizioni generali della mobilità pedonale.
5	Descrizione dell'azione	L'azione prevede la realizzazione, ai sensi dell'art. 7, comma 9, del D. Lgs. 285/92 e ss. mm e ii, le seguenti Aree Pedonali Urbane: A) in via Luca Giordano I. tra la confluenza di via Scarlatti e Via Solimene; II. tra la confluenza di Via Solimene e Via Pitloo; III. tra la confluenza di via Pitloo e Via Carelli; B) in Piazza Vanvitelli, nell'emiclo inferiore della stessa piazza (lato A.P.U. di via Scarlatti);
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Realizzata nell'anno 2008
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Servizio Viabilità e Traffico, Servizio Autonomo Polizia Locale, Servizio Gestione del Territorio della Municipalità 5, ANM, Napolipark, Servizio Arredo Urbano
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Numero di incidenti, stradali, concentrazione delle emissioni veicolari nocive, tempi di percorrenza del TPL di linea urbano.

  
 15 2 h

**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRZIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR14 - Isole Ambientali - Realizzazione di Aree Pedonali</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Ing. Giuseppe D'Alessio <a href="mailto:giuseppe.dalessio@comune.napoli.it">giuseppe.dalessio@comune.napoli.it</a> 081 7955221
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di G.C. n. 1050 del 26.06.2009 relativa all'istituzione dell'Area Pedonale, ai sensi dell'art. 7 comma 9 del D.Lgs. n° 285 del 30.04.1992.
4	Obiettivi dell'azione	<ul style="list-style-type: none"> <li>· garantire una mobilità efficiente nel rispetto dei vincoli ambientali;</li> <li>· migliorare la vivibilità e le condizioni ambientali degli spazi urbani, in particolare nelle aree più congestionate e in tutte quelle, centrali e periferiche, che soffrono per una circolazione non compatibile con le loro specifiche caratteristiche urbanistiche – architettoniche;</li> <li>· rendere più efficaci le condizioni generali della mobilità pedonale.</li> </ul>
5	Descrizione dell'azione	L'azione prevede la realizzazione, ai sensi dell'art. 7, comma 9, del D. Lgs. 285/92 e ss. mm e ii, le seguenti Aree Pedonali Urbane: A) Via Cervantes e via Guantai Nuovi, nei tratti seguenti tratti di strada: ▲ via Guantai Nuovi: ○ tra la confluenza di via Diaz e via dei Fiorentini; ○ tra la confluenza di via dei Fiorentini e delle vie S. Tommaso D'Aquino/Madonna dei Tironi; ▲ via Cervantes: ○ tra la confluenza delle vie S. Tommaso D'Aquino/Madonna dei Tironi e delle vie Ponte di Tappia/dell'incoronata;
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Realizzata nell'anno 2009
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Servizio Viabilità e Traffico, Servizio Autonomo Polizia Locale, Servizio Gestione del Territorio della Municipalità 2, Napolipark, Servizio Arredo Urbano

153

10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Numero di incidenti, stradali, concentrazione delle emissioni veicolari nocive.


154

**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRZIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR15 - Isole Ambientali - Realizzazione di Zone a Traffico Limitato e Aree Pedonali – CENTRO ANTICO E AREA MUNICIPIO1</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Ing. Giuseppe D'Alessio <a href="mailto:giuseppe.dalessio@comune.napoli.it">giuseppe.dalessio@comune.napoli.it</a> 081 7955221
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di G.C. n. 839 del 28.07.2011 relativa agli interventi per la mobilità sostenibile nell'Area Centrale". Istituzione, ai sensi dell'art. 7, comma 9, del D. Lgs. 285/92 e ss. mm e ii, della la Zona a Traffico Limitato del Centro Antico e di Aree Pedonali.
4	Obiettivi dell'azione	<ul style="list-style-type: none"> <li>· garantire una mobilità efficiente nel rispetto dei vincoli ambientali;</li> <li>· migliorare la vivibilità e le condizioni ambientali degli spazi urbani, in particolare nelle aree più congestionate e in tutte quelle, centrali e periferiche, che soffrono per una circolazione non compatibile con le loro specifiche caratteristiche urbanistiche – architettoniche;</li> <li>· rendere più efficaci le condizioni generali della mobilità pedonale.</li> </ul>
5	Descrizione dell'azione	<p>L'azione prevede la realizzazione del <b>progetto denominato “Interventi per la mobilità sostenibile nell'Area Centrale”, costituito dai seguenti elaborati tecnico-amministrativi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ P0 Relazione illustrativa;</li> <li>○ P1 Assetto della circolazione Area ZTL;</li> <li>○ P2 Sosta su strada;</li> <li>○ P3 Rete pedonale di struttura;</li> <li>○ P4-A Sistemazione temporanea piazza Garibaldi;</li> <li>○ P4-B Progetto Linea 1 Metropolitana: sistemazione piazza Garibaldi parte nord;</li> <li>○ P5 Assetto della circolazione: dettaglio Via Pessina - Via Toledo - Piazza Dante;</li> </ul> <p>▲ L'istituzione, ai sensi dell'art. 7, comma 9, del D. Lgs. 285/92 e ss. mm e ii, la Zona a Traffico Limitato del Centro Antico, comprendente l'area interna al perimetro composto dalle seguenti strade/piazze: via Pessina, via Broggia, via Costantinopoli, piazza Cavour, via Foria, via Domenico Cirillo, via S. Giovanni a Carbonara, via Concezio Muzii, via Pietro Colletta, Corso Umberto I, piazza Nicola Amore, Corso Umberto I, piazza Bovio, via Guglielmo Sanfelice, via Monteoliveto, via S. Anna dei Lombardi, via Toledo, piazza</p>

9 155 h'

		<p>Dante.</p> <p>▲ L'istituzione, ai sensi dell'art. 7, comma 9, del D. Lgs. 285/92 e ss. mm e ii, le seguenti Aree Pedonali Urbane: Vico del Teatro Nuovo nel tratto compreso tra vico Lungo Gelso e via Roma; Vico San Sepolero nel tratto compreso tra vico Lungo Gelso e via Roma; Vico Giardinetto a Toledo nel tratto compreso tra vico Lungo Gelso e via Roma; Vico Tre Re a Toledo nel tratto compreso tra vico Lungo Gelso e via Roma; Vico Santa Maria delle Grazie a Toledo nel tratto compreso tra vico Lungo Gelso e via Roma; Vico Lungo Teatro Nuovo nel tratto compreso tra vico del Teatro Nuovo e vico Figurette a Montecalvario; Via Emanuele De Deo (nel tratto compreso tra le confluenze di vico Lungo Montecalvario e vico lungo Gelso, lasciando liberi gli attraversamenti di via Speranzella, di vico Lungo Teatro Nuovo, di vico Lungo S. Matteo, di vico Tre Regine e di vico Montecalvario); Vico S. Matteo a Toledo (lasciando liberi gli attraversamenti di vico Tre Regine, di vico Lungo Teatro Nuovo e di Vico Lungo Gelso); Vicoletto Rosario di Palazzo; Vico Berio (tra vicoletto Berio e via Toledo); Salita S. Anna di Palazzo (tra le confluenze di via Chiaia e quella di via Nardones); Piazza S. Anna di Palazzo; Vico Tiratoio (tra la confluenza di vico Rosario di Palazzo e quella di vico Sergente Maggiore).</p> <p>Per la protezione delle corsie preferenziali sono stati installati 3 varchi telematici di controllo degli accessi. Per la protezione di tale ZTL è in previsione l'attivazione di 4 varchi telematici di controllo degli accessi.</p>
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	<p>Interventi realizzati nell'anno 2011 e 2012.</p> <p>Gli interventi si concluderanno con l'installazione dei previsti 4 varchi telematici entro il 2012.</p>
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Servizio Viabilità e Traffico, Servizio Autonomo Polizia Locale, Servizio Gestione del Territorio della Municipalità 2, Servizio Gestione del Territorio della Municipalità 4, ANM, Napolipark.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Numero di veicoli transitanti, numero di incidenti, stradali, concentrazione delle emissioni veicolari nocive, tempi di percorrenza del TPL di linea urbano.

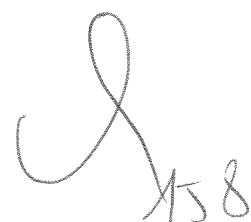
  
 15/6 r'

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRZIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR16 - Isole Ambientali - Realizzazione di Zone a Traffico Limitato e Aree Pedonali – CENTRO ANTICO E AREA MUNICIPIO2</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Ing. Giuseppe D'Alessio <u>giuseppe.dalessio@comune.napoli.it</u> 081 7955221
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di G.C. n. 448 del 31.03.2011 relativa piano inerente ulteriori interventi per la mobilità nell'Area Centrale: Centro Antico e area Municipio. Istituzione, ai sensi dell'art. 7 comma 9 del D. Lgs. n° 285 del 30.04.1992, delle Aree Pedonali Urbane: piazza Miraglia (tratto da via del Sole al varco di uscita dal I Policlinico), via Francesco del Giudice, largo proprio d'Arianiello, piazzetta Pietrasanta, vico del Fico al Purgatorio, via S. Nicola al Nilo, vico dei Panettieri, via Giuseppe Maffei, piazzetta Nilo, vico Donnaromita, via Giovanni Palladino, via Giuseppe Orilia, vico San Marcellino, largo Corpo di Napoli, via S. Biagio dei Librai, vico Figurari, vico S. Luciella, via S. Gregorio Armeno, via Verdi (tratto tra piazza Municipio e via S. Brigida), via Pisanelli (tratto tra via Verdi e via Leoncavallo) e via Leoncavallo (tratto tra via Pisanelli e piazza Municipio)
4	Obiettivi dell'azione	<ul style="list-style-type: none"> <li>· garantire una mobilità efficiente nel rispetto dei vincoli ambientali;</li> <li>· migliorare la vivibilità e le condizioni ambientali degli spazi urbani, in particolare nelle aree più congestionate e in tutte quelle, centrali e periferiche, che soffrono per una circolazione non compatibile con le loro specifiche caratteristiche urbanistiche – architettoniche;</li> <li>· rendere più efficaci le condizioni generali della mobilità pedonale.</li> </ul>
5	Descrizione dell'azione	L'azione prevede la realizzazione, ai sensi dell'art. 7, comma 9, del D. Lgs. 285/92 e ss. mm e ii. delle seguenti Aree Pedonali Urbane: <ul style="list-style-type: none"> <li>△ piazza Miraglia (tratto da via del Sole al varco di uscita dal I Policlinico), via Francesco del Giudice, largo proprio d'Arianiello, piazzetta Pietrasanta, vico del Fico al Purgatorio, via S. Nicola al Nilo, vico dei Panettieri, via Giuseppe Maffei, piazzetta Nilo, vico Donnaromita, via Giovanni Palladino, via Giuseppe Orilia, vico San Marcellino, largo Corpo di Napoli, via S. Biagio dei Librai, vico Figurari, vico S. Luciella, via S. Gregorio Armeno;</li> <li>△ via Verdi (tratto tra piazza Municipio e via S. Brigida), via Pisanelli (tratto tra via Verdi e via Leoncavallo) e via Leoncavallo (tratto tra via Pisanelli e piazza Municipio).</li> </ul>
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	

*G. D'Alessio*  
157 v'

7	Costo totale dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Realizzata nell'anno 2011 e a fine cantiere della MN si realizzerà anche l'AP in via Leoncavallo (tratto tra via Pisanelli e piazza Municipio).
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Servizio Viabilità e Traffico, Servizio Autonomo Polizia Locale, Servizio Gestione del Territorio della Municipalità 1 , Servizio Gestione del Territorio della Municipalità 2, ANM, Napolipark.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Numero di veicoli transitanti, numero di incidenti, stradali, concentrazione delle emissioni veicolari nocive, tempi di percorrenza del TPL di linea urbano.


  
 158 v.

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRZIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR17 - Isole Ambientali - Realizzazione di Zone a Traffico Limitato e Aree Pedonali - CHIAIA</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Ing. Giuseppe D'Alessio <a href="mailto:giuseppe.dalessio@comune.napoli.it">giuseppe.dalessio@comune.napoli.it</a> 081 7955221
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di G.C. n. 582 del 29.04.2011 relativa all'istituzione, ai sensi dell'art. 7 comma 9 del D. Lgs. n° 285 del 30.04.1992, delle Zone a Traffico Limitato denominate “ <b>Belledonne, Martiri, Poerio</b> ” e “ <b>Morelli, Filangieri, Mille</b> ” e <b>delle Aree Pedonali Urbane</b> : via Calabritto, piazza dei Martiri (area compresa tra le fioriere e la carreggiata di collegamento tra via Alabardieri e via Carlo Poerio, lato palazzo Partanna), piazza Guido Rodinò, vico San Rocco, via G. Ferrigni, vico dei Sospiri, via Torelli (dalle ore 8.00 alle ore 14.00), via Chiaia, salita S. Anna di Palazzo, via Gradoni di Chiaia (tratto compreso tra via Chiaia e via Nardones), vicoletto Chiaia.
4	Obiettivi dell'azione	<ul style="list-style-type: none"> <li>· garantire una mobilità efficiente nel rispetto dei vincoli ambientali;</li> <li>· migliorare la vivibilità e le condizioni ambientali degli spazi urbani, in particolare nelle aree più congestionate e in tutte quelle, centrali e periferiche, che soffrono per una circolazione non compatibile con le loro specifiche caratteristiche urbanistiche – architettoniche;</li> <li>· rendere più efficaci le condizioni generali della mobilità pedonale.</li> </ul>
5	Descrizione dell'azione	L'azione prevede la realizzazione, ai sensi dell'art. 7, comma 9, del D. Lgs. 285/92 e ss. mm e ii. delle seguenti Zone a Traffico Limitato e Aree Pedonali Urbane: <p>A) Zona a Traffico Limitato denominata “<b>Belledonne, Martiri, Poerio</b>”, comprendente le seguenti strade/piazze: vico Belledonne, via Alabardieri, via Bisignano, via Cavallerizza, piazza dei Martiri (carreggiata di collegamento tra via Alabardieri e via Carlo Poerio, lato palazzo Partanna), via Carlo Poerio (tratto tra piazza dei Martiri e via Fiorelli); vico II Alabardieri, vico Satriano, vicoletto Belledonne;</p> <p>B) Zona a Traffico Limitato denominata “<b>Morelli, Filangieri, Mille</b>”, comprendente le seguenti strade/piazze: via dei Mille (tratto dall'intersezione di via Nisco alla confluenza di via Filangieri), via Filangieri, via S. Caterina a Chiaia, piazza dei Martiri (nella carreggiata esterna alle fioriere, di collegamento di via Morelli con via S. Caterina a Chiaia), via Morelli( tratto dall'intersezione di piazza dei Martiri a quella di via Vannella</p>

159 v



		<p>Gaetani), via S. Maria a Cappella Vecchia, rampa Caprioli;</p> <p>C) Aree Pedonali Urbane: via Calabritto, piazza dei Martiri (area compresa tra le fioriere e la carreggiata di collegamento tra via Alabardieri e via Carlo Poerio, lato palazzo Partanna), piazza Guido Rodinò, vico San Rocco, via G. Ferrigni, vico dei Sospiri, via Torelli (dalle ore 8.00 alle ore 14.00), via Chiaia, salita S. Anna di Palazzo, via Gradoni di Chiaia (tratto compreso tra via Chiaia e via Nardones), vicoletto Chiaia.</p> <p>Per la protezione di tale ZTL è in previsione l'attivazione di 4 varchi telematici di controllo degli accessi.</p>
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	<p>Realizzate nell'anno 2011.</p> <p>Varchi telematici entro il 2012.</p>
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Servizio Viabilità e Traffico, Servizio Autonomo Polizia Locale, Servizio Gestione del Territorio della Municipalità 1, ANM, Napolipark.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Numero di veicoli transitanti, numero di incidenti, stradali, concentrazione delle emissioni veicolari nocive, tempi di percorrenza del TPL di linea urbano.

*S. 160 v<sup>r</sup>*

**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRZIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR18 - Isole Ambientali - Realizzazione di Zone a Traffico Limitato e Aree Pedonali – VIA LUCA GIORDANO</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Ing. Giuseppe D'Alessio <a href="mailto:giuseppe.dalessio@comune.napoli.it">giuseppe.dalessio@comune.napoli.it</a> 081 7955221
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di G.C. n. 1628 del 30.09.2010 relativa all'istituzione, ai sensi dell'art. 7 comma 9 del D.Lgs. n° 285 del 30.04.1992, di un'Area Pedonale e di una Zona a Traffico Limitato in via Luca Giordano nel tratto di strada compreso tra piazza degli Artisti e via Carelli.
4	Obiettivi dell'azione	<ul style="list-style-type: none"> <li>· garantire una mobilità efficiente nel rispetto dei vincoli ambientali;</li> <li>· migliorare la vivibilità e le condizioni ambientali degli spazi urbani, in particolare nelle aree più congestionate e in tutte quelle, centrali e periferiche, che soffrono per una circolazione non compatibile con le loro specifiche caratteristiche urbanistiche – architettoniche;</li> <li>· rendere più efficaci le condizioni generali della mobilità pedonale.</li> </ul>
5	Descrizione dell'azione	L'azione prevede, in estensione di quanto previsto con delibera di G.C. n. n. 1754 del 15.12.2008, la realizzazione, ai sensi dell'art. 7, comma 9, del D. Lgs. 285/92 e ss. mm e ii, dell'Area Pedonale Urbana e della Zona a Traffico Limitato di Via Luca Giordano, nel tratto di strada compreso tra piazza degli Artisti e via Carelli.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Realizzata nell'anno 2010
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Servizio Viabilità e Traffico, Servizio Autonomo Polizia Locale, Servizio Gestione del Territorio della Municipalità 5, ANM, Napolipark, Servizio Arredo Urbano
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Numero di incidenti, stradali, concentrazione delle emissioni veicolari nocive, tempi di percorrenza del TPL di linea urbano.

S  
161 v1

**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRZIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR19 - Isole Ambientali - Realizzazione di Zone a Traffico Limitato e Aree Pedonali - MEZZOCANNONE</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Ing. Giuseppe D'Alessio <a href="mailto:giuseppe.dalessio@comune.napoli.it">giuseppe.dalessio@comune.napoli.it</a> 081 7955221
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di G.C. n. 768 del 07.05.2010 relativa all'istituzione, ai sensi dell'art. 7 comma 9 del D.Lgs. n° 285 del 30.04.1992, della Zona a Traffico Limitato denominata "Mezzocannone" e delle Aree Pedonali Urbane: via Nilo (tratto da vico Seminario dei Nobili a piazzetta Nilo), vico S. Domenico Maggiore, via Francesco De Santis, via Raimondo De Sangro di Sansevero (tratto da vico Seminario dei Nobili a via Francesco De Santis), vico Seminario dei Nobili.
4	Obiettivi dell'azione	<ul style="list-style-type: none"> <li>· garantire una mobilità efficiente nel rispetto dei vincoli ambientali;</li> <li>· migliorare la vivibilità e le condizioni ambientali degli spazi urbani, in particolare nelle aree più congestionate e in tutte quelle, centrali e periferiche, che soffrono per una circolazione non compatibile con le loro specifiche caratteristiche urbanistiche – architettoniche;</li> <li>· rendere più efficaci le condizioni generali della mobilità pedonale.</li> </ul>
5	Descrizione dell'azione	L'azione prevede la realizzazione, ai sensi dell'art. 7, comma 9, del D. Lgs. 285/92 e ss. mm e ii, <b>della Zona a Traffico Limitato denominata "Mezzocannone"</b> , comprendenti le seguenti strade/piazze: via Mezzocannone (tratto tra via Sedile di Porto e Piazzetta Nilo); rampe S. Giovanni Maggiore; Vicolo S. Giovanni Maggiore; Via Enrico De Marinis; Largo S. Giovanni Maggiore; Vicoletto S. Giovanni Maggiore; Vico S. Geronimo dei Ciechi; Calata SS Cosma Damiano; via Banchi Nuovi; via Candelora; Piazza Banchi Nuovi; Piazzetta Teodoro Monticelli; Vico S. Demetrio; via Dell'Ecce Homo; vicoletto Donnalbina; via Santa Maria la Nova; vico Santa Maria dell' Aiuto; Largo Ecce Homo; vico Banchi Nuovi; via S. Chiara; Vico Pazzariello; Vico Candelora; via Francesco Saverio Gargiulo; Largo S. Giovanni Maggiore; vico II Foglie a S. Chiara; vico III Foglie a S. Chiara; vico Cagliani a S. Chiara; vico Lazzi; vico Volpicelli; vico Pallonetto a S. Chiara; via G. Maggiore Pignatelli; vicoletto S. Geronimo; vico Belvedere Pignatelli; vico S. Geronimo (da vico Pallonetto a S. Chiara a via E. De Marinis); Pizzetta Nilo; vico Donnaromita; via Giovanni Paladino; vico S. Marcellino; via Giuseppe Orilia; via S. Sebastiano, piazzetta Casanova, via Donnalbina (da via Portapiccola a Donnalbina a largo Ecce Homo); <b>e delle Aree Pedonali Urbane:</b> via Nilo (tratto da vico Seminario dei Nobili a piazzetta Nilo), vico S. Domenico Maggiore, via Francesco De

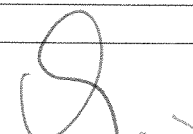
162/11

		<p>Santis, via Raimondo De Sangro di Sansevero (tratto da vico Seminario dei Nobili a via Francesco De Santis), vico Seminario dei Nobili.</p> <p><b>Per la protezione di tale ZTL è stato attivato un varco telematico di controllo degli accessi.</b></p>
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Realizzata nell'anno 2010
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Servizio Viabilità e Traffico, Servizio Autonomo Polizia Locale, Servizio Gestione del Territorio della Municipalità 2 , ANM, Napolipark.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Numero di veicoli transitanti, numero di incidenti, stradali, concentrazione delle emissioni veicolari nocive, tempi di percorrenza del TPL di linea urbano.

163 v<sup>r</sup>

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRZIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR20 - Isole Ambientali - Realizzazione di Zone a Traffico Limitato e Aree pedonali - Piazza del Gesù-</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Ing. Giuseppe D'Alessio <a href="mailto:giuseppe.dalessio@comune.napoli.it">giuseppe.dalessio@comune.napoli.it</a> 081 7955221
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di G.C. n. 1237 del 17.07.2009 relativa all'istituzione, ai sensi dell'art. 7 comma 9 del D.Lgs. n° 285 del 30.04.1992, della Zona a Traffico Limitato denominata "Piazza del Gesù".
4	Obiettivi dell'azione	<ul style="list-style-type: none"> <li>· garantire una mobilità efficiente nel rispetto dei vincoli ambientali;</li> <li>· migliorare la vivibilità e le condizioni ambientali degli spazi urbani, in particolare nelle aree più congestionate e in tutte quelle, centrali e periferiche, che soffrono per una circolazione non compatibile con le loro specifiche caratteristiche urbanistiche – architettoniche;</li> <li>· rendere più efficaci le condizioni generali della mobilità pedonale.</li> </ul>
5	Descrizione dell'azione	L'azione prevede la realizzazione, ai sensi dell'art. 7, comma 9, del D. Lgs. 285/92 e ss. mm e ii, della Zona a Traffico Limitato denominata "Piazza del Gesù", e comprendenti le seguenti strade/piazze: piazza del Gesù, via Benedetto Croce (tratto da piazza del Gesù e l'ingresso della Chiesa di S. Chiara), via Domenico Capители, via Cisterna dell'Olio, via della Quercia, vico I Quercia, vico II Quercia, vico II Cisterna dell'Olio, vico III Cisterna dell'Olio.  Per la protezione di tale ZTL è stato attivato un varco telematico di controllo degli accessi.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Realizzata nell'anno 2009
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Servizio Viabilità e Traffico, Servizio Autonomo Polizia Locale, Servizio Gestione del Territorio della Municipalità 2, ANM, Napolipark.
10	Valutazioni e	

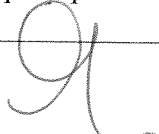
  
164/v

	strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Numero di veicoli transitanti, numero di incidenti, stradali, concentrazione delle emissioni veicolari nocive, tempi di percorrenza del TPL di linea urbano.

10  
1650 v'

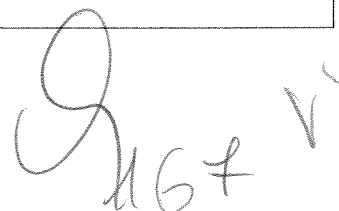
**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRZIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR21 - Isole Ambientali - Realizzazione di Zone a Traffico Limitato estese a tutto il territorio (aprile-giugno2010)</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Ing. Giuseppe D'Alessio <a href="mailto:giuseppe.dalessio@comune.napoli.it">giuseppe.dalessio@comune.napoli.it</a> 081 7955221
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di G.C. n. 533 del 01.04.2010 relativa all'istituzione del dispositivo di limitazione programmata rsteso al'intero territorio cittadino per i mesi di aprile, maggio e giugno 2010.
4	Obiettivi dell'azione	<ul style="list-style-type: none"> <li>· garantire una mobilità efficiente nel rispetto dei vincoli ambientali;</li> <li>· migliorare la vivibilità e le condizioni ambientali degli spazi urbani, in particolare nelle aree più congestionate e in tutte quelle, centrali e periferiche, che soffrono per una circolazione non compatibile con le loro specifiche caratteristiche urbanistiche – architettoniche;</li> <li>· rendere più efficaci le condizioni generali della mobilità pedonale.</li> </ul>
5	Descrizione dell'azione	L'azione prevede la realizzazione di un dispositivo di limitazione programmata per i veicoli privati destinati al trasporto di persone e merci, all'interno della Zona a Traffico Limitato Ambientale di cui alla delibera di G.C. n. 124 del 28.01.2010, per i mesi di aprile, maggio e giugno 2010, dalle 7.30 alle 10.30 per i lunedì, mercoledì e venerdì.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Realizzata nei mesi di aprile, maggio e giugno 2010.
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Servizio Viabilità e Traffico, Servizio Autonomo Polizia Locale, Dipartimento Ambiente
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Numero di veicoli transitanti, numero di incidenti, stradali, concentrazione delle emissioni veicolari nocive, tempi di percorrenza del TPL di linea urbano.

  
 166 v

**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRZIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR22 - Isole Ambientali - Realizzazione di Zone a Traffico Limitato estese a tutto il territorio (febbraio-marzo2010)</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Ing. Giuseppe D'Alessio <a href="mailto:giuseppe.dalessio@comune.napoli.it">giuseppe.dalessio@comune.napoli.it</a> 081 7955221
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di G.C. n. 124 del 28.01.2010 relativa all'istituzione, ai sensi dell'art. 7 comma 9 del D.Lgs. n° 285 del 30.04.1992, della Zona a Traffico Limitato Ambientale estesa a tutto il territorio cittadino per i mesi di febbraio e marzo 2010.
4	Obiettivi dell'azione	<ul style="list-style-type: none"> <li>· garantire una mobilità efficiente nel rispetto dei vincoli ambientali;</li> <li>· migliorare la vivibilità e le condizioni ambientali degli spazi urbani, in particolare nelle aree più congestionate e in tutte quelle, centrali e periferiche, che soffrono per una circolazione non compatibile con le loro specifiche caratteristiche urbanistiche – architettoniche;</li> <li>· rendere più efficaci le condizioni generali della mobilità pedonale.</li> </ul>
5	Descrizione dell'azione	L'azione prevede la realizzazione, ai sensi dell'art. 7, comma 9, del D. Lgs. 285/92 e ss. mm e ii, della Zona a Traffico Limitato Ambientale estesa a tutto il territorio cittadino per i mesi di febbraio e marzo 2010, dalle 7.30 alle 10.30 per i lunedì, mercoledì e venerdì.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Realizzata nei mesi di febbraio e marzo dell'anno 2010.
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Servizio Viabilità e Traffico, Servizio Autonomo Polizia Locale, Dipartimento Ambiente
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Numero di veicoli transitanti, numero di incidenti, stradali, concentrazione delle emissioni veicolari nocive, tempi di percorrenza del TPL di linea urbano.

  
167 v



**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRZIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR23 - Isole Ambientali - Realizzazione di Zone a Traffico Limitato estese a tutto il territorio (luglio-settembre2010)</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Ing. Giuseppe D'Alessio giuseppe.dalessio@comune.napoli.it 081 7955221
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di G.C. n. 1141 del 29.06.2010 relativa all'istituzione del dispositivo di limitazione programmata esteso all'intero territorio cittadino per i mesi di luglio, agosto e settembre 2010.
4	Obiettivi dell'azione	<ul style="list-style-type: none"> <li>· garantire una mobilità efficiente nel rispetto dei vincoli ambientali;</li> <li>· migliorare la vivibilità e le condizioni ambientali degli spazi urbani, in particolare nelle aree più congestionate e in tutte quelle, centrali e periferiche, che soffrono per una circolazione non compatibile con le loro specifiche caratteristiche urbanistiche – architettoniche;</li> <li>· rendere più efficaci le condizioni generali della mobilità pedonale.</li> </ul>
5	Descrizione dell'azione	L'azione prevede la realizzazione di un dispositivo di limitazione programmata per i veicoli privati destinati al trasporto di persone e merci, all'interno della Zona a Traffico Limitato Ambientale di cui alla delibera di G.C. n. 124 del 28.01.2010, per i mesi di luglio, agosto e settembre 2010, dalle 7.30 alle 10.30 per i lunedì, mercoledì e venerdì.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Realizzata nei mesi di luglio, agosto e settembre 2010.
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Servizio Viabilità e Traffico, Servizio Autonomo Polizia Locale, Dipartimento Ambiente
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Numero di veicoli transitanti, numero di incidenti, stradali, concentrazione delle emissioni veicolari nocive, tempi di percorrenza del TPL di linea urbano.

9  
168 v

**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRZIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR24 - Isole Ambientali - Realizzazione di Zone a Traffico Limitato estese a tutto l territorio (ottobre-dicembre2010)</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Ing. Giuseppe D'Alessio giuseppe.dalessio@comune.napoli.it 081 7955221
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di G.C. n. 2285 del 30.12.2010 relativa al rinnovo integrazione del dispositivo di limitazione programmata del traffico esteso all'intero territorio cittadino fino al 31 dicembre 2011, per le giornate di lunedì, mercoledì e venerdì nella fascia oraria 7.30-10.30 e per le giornate di giovedì nella fascia oraria 15.00-17.30.
4	Obiettivi dell'azione	<ul style="list-style-type: none"> <li>· garantire una mobilità efficiente nel rispetto dei vincoli ambientali;</li> <li>· migliorare la vivibilità e le condizioni ambientali degli spazi urbani, in particolare nelle aree più congestionate e in tutte quelle, centrali e periferiche, che soffrono per una circolazione non compatibile con le loro specifiche caratteristiche urbanistiche – architettoniche;</li> <li>· rendere più efficaci le condizioni generali della mobilità pedonale.</li> </ul>
5	Descrizione dell'azione	L'azione prevede la realizzazione di un dispositivo di limitazione programmata per i veicoli privati destinati al trasporto di persone e merci, all'interno della Zona a Traffico Limitato Ambientale di cui alla delibera di G.C. n. 124 del 28.01.2010, per tutto l'anno 2011, per le giornate di lunedì, mercoledì e venerdì nella fascia oraria 7.30-10.30 e per le giornate di giovedì nella fascia oraria 15.00-17.30.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Realizzata nell'anno 2011.
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Servizio Viabilità e Traffico, Servizio Autonomo Polizia Locale, Dipartimento Ambiente
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o	Nessuno

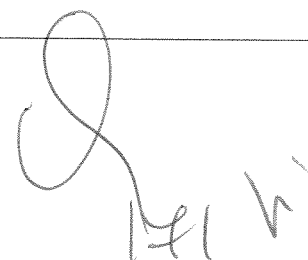
*S. D. A.*  
16/9 v'

	vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	Numero di veicoli transitanti, numero di incidenti, stradali, concentrazione delle emissioni veicolari nocive, tempi di percorrenza del TPL di linea urbano.

170 v'

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR25 - REALIZZAZIONE DI UN PARCHEGGIO DI INTERSCAMBIO PRESSO LA STAZIONE METROPOLITANA (LINEA 1) "FRULLONE-SAN ROCCO"</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	<b>Arch. Armando TAGLIALATELA</b>  <b>Ing. Rodolfo Fisciano</b> <b>tel. 3283350275</b> <b>e.mail <a href="mailto:rodolfo.fisciano@unina.it">rodolfo.fisciano@unina.it</a></b>
3	Atti amministrativi a supporto	Decreto Commissariale n° 140 del 5/12/2008 approvazione progetto esecutivo ed avvio procedura di gara Decreto Commissariale n° 152 del 30/12/2008 aggiudicazione definitiva Fine lavori il 29/08/2011 Consegnata al gestore Napolipark ed inaugurazione il 13/10/2011
4	Obiettivi dell'azione	Limitare l'ingresso in città di auto provenienti dalla periferia e dai comuni limitrofi favorendo il parcheggio della vettura privata e l'utilizzo della metropolitana linea 1
5	Descrizione dell'azione	Realizzazione di un parcheggio multipiano con area a raso adibita sempre a parcheggio per una capienza complessiva di 600 posti auto – 10 posti moto – 30 posti bici
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO <sub>2</sub> , miglioramento energetico, etc..)	Riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> e polveri sottili per la riduzione del traffico veicolare privato in città.  Istallazione di un impianto fotovoltaico da 20 kW di potenza per la riduzione dei consumi energetici del parcheggio Riduzione per produzione energetica annua di 25.000,00 kWh Risparmi di emissioni annue in kg di CO <sub>2</sub> = 11.000,00    SO <sub>2</sub> = 13,00    NO <sub>x</sub> = 12,00    Polveri = 0,60
7	Costo totale dell'azione	€ 4.077.403,38 (quattromilionisettantasettemilaquattrocentotre/38)
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Inizio lavori 1 luglio 2009 – Fine lavori 29 agosto 2011
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli – V Direzione Centrale Infrastrutture – Napolipark a.r.l.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	La copertura finanziaria degli oneri per la realizzazione dell'opera grava sui capitoli di entrata iscritti a residuo del bilancio del Comune di Napoli per il finanziamento complessivo dell'attuazione del PUP (capitoli n. 48957 int. 2.08.0101 bil. 2003. - n. 46300 int. 2.08.0101 bil 1985).
11	Possibili ostacoli o vincoli	Presenza di cavità sotterranea consolidata
12	Indicatori per il monitoraggio	Grado di riempimento annuo del parcheggio Produzione energetica annua



**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR26 - REALIZZAZIONE DI UN PARCHEGGIO DI INTERSCAMBIO PRESSO LA STAZIONE METROPOLITANA (LINEA 1) E CAMPANIA NORD-EST "PISCIANOLA"</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	<b>Arch. Armando TAGLIALATELA</b>  <b>Ing. Rodolfo Fisciano</b> <b>tel. 3283350275</b> <b>e.mail <a href="mailto:rodolfo.fisciano@unina.it">rodolfo.fisciano@unina.it</a></b>
3	Atti amministrativi a supporto	Decreto Commissariale n° 6 del 30/04/2007 presa in carico del parcheggio Piscianola Decreto Commissariale n° 31 del 04/10/2007 approvazione variante Consegnata al gestore Metrocampania Nordest
4	Obiettivi dell'azione	Limitare l'ingresso in città di auto provenienti dalla periferia e dai comuni limitrofi favorendo il parcheggio della vettura privata e l'utilizzo della metropolitana linea 1
5	Descrizione dell'azione	Realizzazione di un parcheggio a raso
6	Risultati ottenibili <small>(produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO<sub>2</sub>, miglioramento energetico, etc..)</small>	Riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> e polveri sottili per la riduzione del traffico veicolare privato in città.
7	Costo totale dell'azione	€ 896.451,50 (ottocentonovantaseimilaquattrocentocinquantuno/50)
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Inizio lavori 31/05/2007 – Fine lavori 17 marzo 2008
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli – V Direzione Centrale Infrastrutture –
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Finanziati dalla Regione Campania giusto Decreto Dirigenziale A.G.C. Settore 04 n. 2359 del 04/12/2003
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Grado di riempimento annuo del parcheggio

*J*  
172 v

**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR27 - REALIZZAZIONE DI UN PARCHEGGIO DI INTERSCAMBIO PRESSO LA STAZIONE METROPOLITANA (LINEA 1) "CHIAIANO"</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	<b>Arch. Armando TAGLIALATELA</b>  <b>Ing. Rodolfo Fisciano</b> <b>tel. 3283350275</b> <b>e.mail <a href="mailto:rodolfo.fisciano@unina.it">rodolfo.fisciano@unina.it</a></b>
3	Atti amministrativi a supporto	Decreto Commissariale n° 106 del 15/09/2009 aggiudicazione definitiva Consegnata al gestore Napolipark a r.l.
4	Obiettivi dell'azione	Limitare l'ingresso in città di auto provenienti dalla periferia e dai comuni limitrofi favorendo il parcheggio della vettura privata e l'utilizzo della metropolitana linea 1
5	Descrizione dell'azione	Realizzazione di un parcheggio a raso con capienza 200 posti auto
6	Risultati ottenibili <small>(produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO<sub>2</sub>, miglioramento energetico, etc. )</small>	Riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> e polveri sottili per la riduzione del traffico veicolare privato in città.
7	Costo totale dell'azione	€ 75.458,00 (settantacinquemilaquattrocentocinquantesette/00)
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Inizio lavori 21/09/2010 – Fine lavori 11 gennaio 2011
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli – V Direzione Centrale Infrastrutture Napolipark a.r.l.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Finanziati dal Comune di Napoli capitolo 46300 int. 2.08.0101 bilancio 1985
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Grado di riempimento annuo del parcheggio

9  
143 h

**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR28 - LAVORI DI AMPLIAMENTO DEL PARCHEGGIO DI INTERSCAMBIO CON LA STAZIONE DI CHIAIANO DELLA METROPOLITANA LINEA 1</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	<b>Ing. Gianfranco Pomicino</b> tel. 0817956801  <b>Ing. Rodolfo Fisciano</b> tel. 3283350275 e.mail <a href="mailto:rodolfo.fisciano@unina.it">rodolfo.fisciano@unina.it</a>
3	Atti amministrativi a supporto	--
4	Obiettivi dell'azione	Ridurre il traffico veicolare privato in ingresso alla città favorendo la sosta dell'autovettura e l'utilizzo della linea 1 della metropolitana di Napoli
5	Descrizione dell'azione	Ampliamento dell'attuale parcheggio a raso esistente con realizzazione di un parcheggio multipiano in c.a. da 400 posti auto e risistemazione dell'area destinata a parcheggio a raso
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> per riduzione del traffico veicolare privato ed aumento dell'utilizzo del servizio pubblico.
7	Costo totale dell'azione	€ 7.825.439/00 (settemilioniottocentoventicinquemilaquattrocentotrentanove/00)
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Durata lavorazioni 24 mesi.
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli – V Direzione Centrale Infrastrutture – Napolipark a r.l.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	--
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	--

  
17/4/11

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR29 - LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UN PARCHEGGIO A BAGNOLI IN ADIACENZA DELLA STAZIONE METROPOLITANA LINEA 2 – BAGNOLI</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	<b>Ing. Elio ESPOSITO</b>  <b>Ing. Rodolfo Fisciano</b> <b>tel. 3283350275</b> <b>e.mail <a href="mailto:rodolfo.fisciano@unina.it">rodolfo.fisciano@unina.it</a></b>
3	Atti amministrativi a supporto	Delibere di approvazione bando di gara – assegnazione lavori – registrazione contratto lavori con impresa
4	Obiettivi dell'azione	Incentivazione al parcheggio della vettura privata e l'utilizzo del servizio pubblico su ferro
5	Descrizione dell'azione	Realizzazione di un parcheggio di interscambio da 350 posti auto
6	Risultati ottenibili <small>(produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO<sub>2</sub>, miglioramento energetico, etc..)</small>	Riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> e polveri sottili per la riduzione del traffico veicolare privato in città.
7	Costo totale dell'azione	€ 8.000.000,00 (ottomilioni/00)
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Inizio lavori Giugno 2009 – Fine lavori settembre 2009
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli – V Direzione Centrale Infrastrutture
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Finanziati da fondi Europei e Comunali ex mutuo banco di Napoli
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Grado di riempimento annuo del parcheggio

*ES*



**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR30 - LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UN PARCHEGGIO A PIANURA IN ADIACENZA DELLA STAZIONE SEPSA DELLA CIRCUMFLEGREA – PIANURA</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	<b>Arch. Maurizio PERNA</b>  <b>Ing. Rodolfo Fisciano</b> <b>tel. 3283350275</b> <b>e.mail <a href="mailto:rodolfo.fisciano@unina.it">rodolfo.fisciano@unina.it</a></b>
3	Atti amministrativi a supporto	Stipula contratto lavori con l'impresa
4	Obiettivi dell'azione	Incentivazione al parcheggio della vettura privata e l'utilizzo del servizio pubblico
5	Descrizione dell'azione	Realizzazione di un parcheggio da 250 posti auto
6	Risultati ottenibili <small>(produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)</small>	Riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> e polveri sottili per la riduzione del traffico veicolare privato in città.
7	Costo totale dell'azione	€ 1.600.000,00 (unmilionesecentomila/00)
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Inizio lavori Maggio/2011 – Fine lavori Maggio/2012
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli – V Direzione Centrale Infrastrutture
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Finanziati da Bilancio Comunale – ex Mutuo Banco di Napoli
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Grado di riempimento annuo del parcheggio

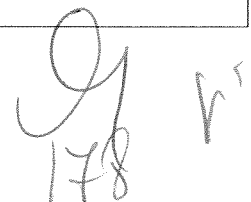
*[Handwritten signature]*  
176

**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR31 - Piano urbano della mobilità</b>
	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Elena Camerlingo Dirigente del Servizio Pianificazione, programmazione e progettazione del sistema delle infrastrutture di trasporto E-mail: elena.camerlingo@comune.napoli.it Tel. (+39) 081 7955351 - fax (+39) 081 7955358
3	Atti amministrativi a supporto	Relazione previsionale e programmatica 2012-2014. Delibera di Giunta comunale dell'8 marzo 2012, avente a oggetto l'affidamento al Servizio Pianificazione, programmazione e progettazione del sistema delle infrastrutture di trasporto dell'incarico di predisporre gli atti relativi al Piano urbano della mobilità.
4	Obiettivi dell'azione	L'azione è finalizzata a: -soddisfare i fabbisogni di mobilità della popolazione; -abbattere i livelli di inquinamento atmosferico e acustico; -ridurre i consumi energetici; -aumentare i livelli di sicurezza del trasporto e della circolazione stradale; -minimizzare l'uso individuale dell'automobile privata e moderare il traffico; -incrementare la capacità di trasporto; -aumentare la percentuale di cittadini trasportati dai sistemi collettivi; -ridurre i fenomeni di congestione nell'area urbana.
5	Descrizione dell'azione	L'Amministrazione comunale ha già predisposto e approvato il Piano comunale dei trasporti, il Piano della rete stradale primaria e il Piano delle 100 stazioni, i quali propongono una serie di interventi per la creazione di un sistema del trasporto pubblico fortemente interconnesso e intermodale, al fine di incrementare la capacità di trasporto e modificare l'attuale ripartizione modale degli spostamenti, riducendo l'uso individuale dell'automobile e incrementando la percentuale di cittadini trasportati dai sistemi collettivi, nonché interventi per migliorare l'accessibilità alle stazioni della rete su ferro, aumentare i livelli di sicurezza della circolazione stradale, ridurre i fenomeni di congestione e migliorare la qualità e la vivibilità dell'ambiente fisico e urbano, anche attraverso l'abbattimento dell'inquinamento atmosferico e acustico. Tali piani, in considerazione delle finalità perseguite, rappresentano una utile strumentazione propedeutica per il redigendo Piano urbano della mobilità. L'azione è incentrata sul processo di pianificazione del sistema della mobilità, a partire dall'analisi della struttura e delle criticità del sistema di trasporto attuale. Il piano comprende un insieme organico di interventi materiali e immateriali, riguardanti le infrastrutture di trasporto pubblico, le infrastrutture stradali di competenza locale, i parcheggi, con particolare riguardo a quelli di interscambio, da prevedere a ridosso del confine comunale, in prossimità dei principali

9  
077 r

		<p>punti di accesso alla rete autostradale, in modo tale da drenare i flussi di traffico in entrata, le tecnologie, le iniziative per incrementare e/o migliorare il parco veicoli, il governo della domanda di trasporto, i sistemi di controllo e regolazione del traffico, i sistemi d'informazione all'utenza, la logistica e le tecnologie destinate alla riorganizzazione della distribuzione delle merci in città.</p> <p>Il Piano urbano della mobilità, per poter perseguire al meglio gli obiettivi fissati, sarà progettato in coerenza con gli strumenti della pianificazione e della programmazione regionale e provinciale e, inoltre, sarà coordinato con gli altri piani di settore dell'Amministrazione comunale, tra i quali il Piano generale del traffico urbano, e con i piani urbanistico-territoriali, sia generali che attuativi.</p> <p>Ciò anche al fine di stabilire un corretto rapporto tra la densità abitativa e la rete del trasporto pubblico. Il Piano urbano della mobilità, infatti, in coerenza con la pianificazione urbanistico-territoriale, deve chiaramente individuare come strategia la densificazione degli insediamenti residenziali e la localizzazione delle funzioni e delle attrezzature di nuovo impianto lungo le linee del trasporto pubblico su ferro esistenti e programmate, in modo da ridurre gli spostamenti che utilizzano la modalità del trasporto privato. Questa azione, che, come già rilevato, presuppone una pianificazione congiunta dei trasporti e del territorio, consente di consolidare e delimitare i tessuti urbanizzati, serviti dal trasporto su ferro, e di arrestare il consumo del suolo, riducendo i fenomeni di dispersione abitativa - il cosiddetto <i>sprawl</i> - e garantendo, contestualmente, la salvaguardia delle aree libere di pregio.</p>
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO <sub>2</sub> , miglioramento energetico, etc.)	<p>I principali risultati ottenibili con l'attuazione del Piano urbano della mobilità sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e, in generale, dell'inquinamento atmosferico;</li> <li>-riduzione dell'inquinamento acustico;</li> <li>-miglioramento energetico;</li> <li>-riduzione dell'incidentalità su strada;</li> <li>-riduzione del traffico privato e dei fenomeni di congestione;</li> <li>-miglioramento della viabilità e dell'accessibilità;</li> <li>-riduzione dei tempi per gli spostamenti casa-lavoro e casa-servizi;</li> <li>-istituzione di isole pedonali e zone a traffico limitato;</li> <li>-miglioramento dell'offerta di trasporto pubblico.</li> </ul>
7	Costo totale dell'azione	Non definito.
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Il Piano urbano della mobilità si sviluppa in un orizzonte temporale di medio/lungo periodo. Al riguardo, la normativa vigente (legge regionale della Campania 28 marzo 2002, n. 3) prevede che il piano venga adottato dall'Amministrazione comunale ogni 5 anni.
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	<p>Nella redazione e nell'attuazione del Piano urbano della mobilità vanno coinvolti attori sia interni che esterni all'Amministrazione comunale. Tra essi, si citano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-V Direzione centrale Infrastrutture, VII Direzione centrale Sicurezza e mobilità urbana, Dipartimento Ambiente, Dipartimento Pianificazione urbanistica e altri servizi dell'Amministrazione comunale;</li> <li>-Regione Campania;</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Provincia di Napoli;</li> <li>-Autorità portuale di Napoli;</li> <li>-Ferrovie dello Stato;</li> <li>-Circumvesuviana, Metrocampania Nordest e Sepsa;</li> <li>-Anm, Ctp e altri soggetti operanti nel campo del trasporto collettivo di superficie;</li> <li>-Anas, Autostrade meridionali e Tangenziale di Napoli;</li> <li>-Metronapoli;</li> <li>-Napolipark;</li> <li>-Anea.</li> </ul>
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Fondi pubblici e partenariato pubblico-privato.
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	<p>La valutazione degli effetti del Piano urbano della mobilità deve essere effettuata in termini trasportistici, ambientali, territoriali, economici e gestionali. Per ciascuno degli obiettivi riportati al punto 4, gli indicatori di raggiungimento dei risultati e di monitoraggio sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-accessibilità (obiettivo: soddisfacimento del fabbisogno di mobilità);</li> <li>-quantità di inquinanti atmosferici emessi (obiettivo: abbattimento dei livelli di inquinamento atmosferico);</li> <li>-livello medio di pressione sonora (obiettivo: abbattimento dei livelli di inquinamento acustico);</li> <li>-quantità di tonnellate equivalenti di petrolio consumate (obiettivo: riduzione dei consumi energetici);</li> <li>-numero annuo di incidenti, morti e feriti (obiettivo: aumento dei livelli di sicurezza del trasporto e della circolazione stradale);</li> <li>-km offerti (obiettivo: incremento della capacità di trasporto);</li> <li>-quota modale del trasporto collettivo (obiettivo: aumento della percentuale di cittadini trasportati dai sistemi collettivi);</li> <li>-grado medio di saturazione (obiettivo: riduzione dei fenomeni di congestione nell'area urbana);</li> <li>-velocità commerciale media, coefficiente di riempimento medio e frequenza media dei servizi di trasporto collettivo (obiettivo: miglioramento della qualità dei servizi offerti).</li> </ul>

  
 17/9/11

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRGLA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR32 - Aggiornamento del Piano Generale del Traffico Urbano 2012 - 2014</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Ing. Giuseppe D'Alessio <u>giuseppe.dalessio@comune.napoli.it</u> 081 7955221
3	Atti amministrativi a supporto	Piano Generale del Traffico Urbano 1996-2001. Aggiornamento del Piano Generale del Traffico Urbano 2002-2004
4	Obiettivi dell'azione	<p><b>Obiettivi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⤴ garantire una mobilità efficiente nel rispetto dei vincoli di tipo ambientale;</li> <li>⤴ ridurre i livelli di congestione del traffico veicolare privato sugli itinerari primari di scorrimento, prevalentemente esterni alle aree centrali dei diversi bacini (individuati in rapporto alla gerarchia della rete stradale e alla separazione dei diversi tipi di flusso);</li> <li>⤴ migliorare la vivibilità e le condizioni ambientali degli spazi urbani, in particolare nelle aree più congestionate e in tutte quelle, centrali e periferiche, che soffrono per una circolazione veicolare non compatibile con le loro specifiche caratteristiche urbanistico – architettoniche;</li> <li>⤴ migliorare le condizioni generali della mobilità pedonale;</li> <li>⤴ ridurre la componente di inquinamento atmosferico ed acustico causata dal traffico urbano;</li> <li>⤴ sviluppare tutti i sistemi esistenti di informazione dell'utenza.</li> </ul> <p>In riferimento a tali obiettivi di fondo, l'Aggiornamento del PGTU 2002-2004 individua le seguenti strategie di intervento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⤴ incentivare ulteriormente l'uso del trasporto collettivo, sia su ferro (sviluppando i parcheggi di interscambio, migliorando l'accessibilità delle stazioni e delle interconnessioni con il trasporto su gomma), sia su gomma (razionalizzando i percorsi e proteggendoli laddove possibile ed utile all'efficienza generale del sistema);</li> <li>⤴ promuovere il coordinamento gestionale delle aziende di trasporto e il miglioramento dell'efficienza del servizio;</li> <li>⤴ consolidare il carattere intermodale della mobilità urbana e metropolitana;</li> <li>⤴ classificare la rete stradale e regolamentare la circolazione promuovendo l'uso di itinerari esterni alle zone centrali/storiche (anche con drastiche limitazioni dell'accesso) secondo fasce orarie opportune;</li> <li>⤴ costruire una politica organica della sosta su strada, attraverso:</li> </ul>

180 ✓

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ il rafforzamento del sistema di parcheggi periferici di interscambio in connessione con le stazioni delle reti su ferro e le principali fermate delle linee su gomma;</li> <li>○ un meccanismo di tariffazione progressiva dai bacini periferici a quelli centrali, e fatte salve le eccezioni dei principali punti di attrazione localizzati nei bacini periferici, con limitazioni o divieti orari nelle aree centrali strategiche;</li> <li>○ la promozione della realizzazione di parcheggi pertinenziali privati per residenze, uffici, commercio, etc., già esistenti;</li> <li>○ il recupero dei parcheggi stanziali di pertinenza abusivamente o illegittimamente destinati ad altro uso;</li> <li>○ rafforzare il sistema di aree ambientali, comprendenti aree pedonali (A.P.) e zone a traffico limitato (Z.T.L.), in modo da disincentivare i flussi di attraversamento delle zone centrali di ogni bacino;</li> <li>○ garantire continuità, sicurezza e qualità ambientale ai percorsi pedonali, riservando ad essi, nei punti più significativi e qualificati della città, aree ambientali con forte presenza di aree pedonalizzate;</li> <li>○ sviluppare l'innovazione tecnologica nei sistemi di gestione e controllo del traffico, al fine di rafforzare tutti i sistemi di informazione dell'utenza (infomobilità).</li> </ul>
5	Descrizione dell'azione	<p>Secondo la definizione delle "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico" (Art. 36 del D.Lgs. 30.04.1992, n. 285. Nuovo Codice della Strada), emanate nel giugno 1995 dal Ministro dei Lavori Pubblici, di concerto con il Ministro dell'Ambiente ed il Ministro per i problemi delle aree urbane, "il Piano Generale del Traffico Urbano (P.G.T.U.) è costituito da un insieme coordinato di interventi nell'area urbana per il miglioramento delle condizioni di circolazione stradale dei pedoni, dei mezzi pubblici e dei veicoli privati, realizzabili nel breve periodo, arco temporale biennale, e nell'ipotesi di dotazioni di infrastrutture e mezzi di trasporto sostanzialmente invariate. In particolare il P.G.T.U. deve essere inteso come "piano di immediata realizzabilità", con l'obiettivo di contenere al massimo - mediante interventi di modesto onere economico - la criticità della circolazione ...".</p> <p>Il P.G.T.U. viene inteso, dunque, come piano a breve termine e a basso impegno finanziario, per la razionalizzazione gestionale delle risorse disponibili (trasporto collettivo su ferro e su gomma, viabilità e spazi per il parcheggio e la sosta) al fine di migliorare la mobilità e contestualmente le condizioni ambientali nella città.</p> <p>I criteri guida per la redazione dei P.G.T.U. sono individuati nei seguenti punti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▲ progettazione degli interventi in una logica globale del sistema della mobilità, dell'ambiente e della pianificazione urbanistica, con particolare attenzione al coordinamento con i Piani che governano il sistema stesso;</li> </ul>

181

		<p>^ utilizzo congiunto di misure atte a migliorare l'offerta di trasporto e di misure intese al controllo ed all'orientamento della domanda di mobilità, ivi inclusa l'eventuale introduzione di misure di tariffazione sull'uso dell'automobile in ambito urbano.</p> <p>In tale impostazione, le Direttive indicano l'articolazione della pianificazione del traffico urbano in tre livelli di progettazione, quello generale (Piano generale del traffico urbano - P.G.T.U.), quello di dettaglio (Piani particolareggiati del traffico urbano), quello attuativo (Piani esecutivi del traffico urbano). I Piani particolareggiati ed i Piani esecutivi riguardano ambiti territoriali più ristretti di quelli dell'intera area urbana e sono orientati all'attuazione di interventi specifici (sistemazione di aree pedonali, regolamentazione e sistemazione di Z.T.L., individuazione e/o protezione di percorsi riservati ai mezzi pubblici, dispositivi di traffico in particolari zone o nodi etc.) per il miglioramento della circolazione.</p> <p>In linea con le Direttive ministeriali, l'azione prevede l'Aggiornamento del Piano Generale del Traffico Urbano per il periodo 2012 – 2014.</p>
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Il Piano sarà realizzato entro il 31.12.2012
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Servizio Viabilità e Traffico, Servizio Autonomo Polizia Locale, Servizi Gestione del Territorio della Municipalità nonché tutti i Servizi dell'Amministrazione interessati, ANM, Napolipark, Metronapoli.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Numero di veicoli transitanti, numero di incidenti, stradali, concentrazione delle emissioni veicolari nocive, tempi di percorrenza del TPL di linea urbano.

*182 h'*

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRGLA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DINAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR33 - TAXI PER TUTTI (Tariffe predeterminate)</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Pasquale Del Gaudio – Dirigente del Servizio Programmazione promozione e controllo servizi di trasporto pubblico Tel. 081 7952924 fax 081 7952937 Mail: pasquale.delgaudio@comune.napoli.it
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di Giunta Comunale n. 1198 del 15 dicembre 2011 Disposizione Dirigenziale n. del
4	Obiettivi dell'azione	L'iniziativa viene promossa per ampliare la platea degli utenti del servizio taxi in ambito urbano e allo scopo di incrementare l'utilizzo del taxi in occasione dell'avvio delle Z.T.L. cittadine, considerato che per effetto di tali provvedimenti sarà prevista una riduzione drastica della circolazione di autoveicoli privati.
5	Descrizione dell'azione	E' stato deciso di dare attuazione a nuovi sistemi di tariffazione predeterminata del servizio taxi in occasione dell'avvio della nuova ZTL del centro storico allo scopo di incentivare l'uso del mezzo pubblico in luogo dell'auto privata. Il progetto prevede l'istituzione di nuove tariffe taxi predeterminate a 6 e 8 euro senza l'uso del tassametro per percorsi "da" e "per" l'area delimitata della ZTL con partenza /destinazione da zone cittadine esterne alla ZTL. E' stata inoltre avviata la razionalizzazione di tutte le tariffe predeterminate taxi già esistenti. In tal senso, in luogo dei percorsi predefiniti e dei toponimi di partenza e di destinazione, sono stati individuati nuovi ambiti più estesi di applicazione delle tariffe con l'individuazione di zone urbane di partenza o di arrivo "da o per" la ZTL; Per la realizzazione del progetto sono stati predisposti, stampati e distribuiti a tutti i 2370 conducenti i nuovi tariffari taxi in italiano e in inglese muniti di piantina della città su cui sono evidenziate le zone interessate dalle nuove tariffe predeterminate e sono in fase di distribuzione le nuove ricevute taxi per il servizio predisposte dal Comune di Napoli. E' stata inoltre avviata una incisiva campagna di comunicazione e di informazione agli utenti denominata "TAXI PER TUTTI" che dovrà proseguire attraverso la predisposizione, la stampa, la distribuzione e l'affissione di pieghevoli, locandine, manifesti e tabelle informative, nonché di adeguate conferenze stampa e comunicazioni a tutte le testate giornalistiche, di divulgazione e informazione sul sito web del Comune di Napoli e la installazione di cartelli informativi delle nuove tariffe taxi nei posteggi taxi dell'Aeroporto, della Stazione Marittima, della Stazione Ferroviaria, dell'approdo dei traghetti e degli aliscafi etc.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Sensibile diminuzione delle emissioni inquinanti in relazione alla riduzione drastica della circolazione degli autoveicoli privati e al contestuale incremento della circolazione dei taxi in ambito urbano. Le informazioni di dettaglio numerico relativo alla riduzione del numero di autoveicoli privati circolanti potranno essere rilevate al termine del primo periodo di attuazione del progetto(febbraio 2012- febbraio 2013)
7	Costo totale dell'azione	Euro 150.000,00 per il triennio 2012/2015 (Euro 75.000,00 per il 2012/2013)
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	<u>16 febbraio 2012 – 16 febbraio 2015</u> .Sono previste in ogni caso ulteriori azioni di comunicazione e informazione anche dopo tale termine in considerazione che il nuovo sistema tariffario dovrà essere ulteriormente integrato con tariffe predeterminate taxi estese ad altre aree della città.
9	Attori coinvolti o	Comune di Napoli – Cooperative Taxi – Radio Taxi cittadine

183



	coinvolgibili	
10	Valutazioni e strategie finanziarie	L'intervento di incentivazione dell'uso del taxi attraverso campagne di comunicazione dei nuovi sistemi tariffari e di introduzione di nuove tariffe predeterminate del servizio proseguirà nel triennio 2012-2015 con una spesa prevista di 75.000,00 euro all'anno.
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Monitoraggio degli incrementi delle corse taxi attraverso specifiche informazioni e dati forniti dalle radiotaxi cittadine

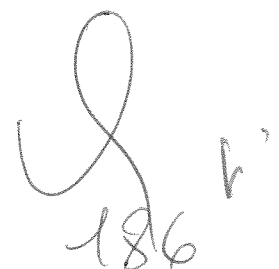
186

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR34 - Servizio di accompagnamento a chiamata per i dipendenti dell'Azienda Napoletana Mobilità (ANM)</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911
3	Atti amministrativi a supporto	- Delibera di Giunta Comunale n. 629 del 15/02/2007, il comune di Napoli, nel prendere atto dello studio di fattibilità redatto dall'Azienda Napoletana Mobilità – A.N.M. per la realizzazione del servizio di trasporto a chiamata per i propri dipendenti, ha autorizzato la presentazione dell'istanza per il cofinanziamento al ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. -Nota prot. DSA-208-0004804 del 21/02/2008, con la quale il ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha notificato il Decreto Direttoriale n. 27 del 28/01/2008 con il quale ammetteva a finanziamento dei Comuni aderenti al “programma di cofinanziamento che promuove la realizzazione di interventi strutturali...”, il progetto “Servizio di accompagnamento a chiamata per i dipendenti dell'Azienda Napoletana Mobilità” per l'importo di € 159.000,00. - Disposizione dirigenziale n. 27 del 15/11/2011 del Comune di Napoli con la quale si approva la convenzione tra Comune di Napoli, ANM e Anea per la realizzazione del progetto.
4	Obiettivi dell'azione	Realizzare, per una parte del personale di esercizio (conducenti) dell'ANM, residenti all'interno del comune di Napoli e nella zona est della provincia, un servizio di accompagnamento/prelievo di maggiore efficacia, esercito a chiamata, migliorando l'offerta in termini di estensione della rete, flessibilità degli orari e riduzione dei tempi di attesa. La rete di tale servizio copre ¼ del territorio comunale e circa 170 Km <sup>2</sup> di quella extraurbana: la sua realizzazione comporta l'impiego giornaliero di 6 veicoli con relativi conducenti e due operatori di esercizio, il tutto gestito da un software per la gestione delle chiamate e il calcolo del relativo percorso.
5	Descrizione dell'azione	1) Aggiornamento e configurazione software 2) Corsi di formazione per il personale atto a gestire il software 3) Comunicazione e divulgazione del servizio 4) Acquisizione delle richieste e calibrazione della potenziale rete 5) Avvio e monitoraggio del servizio
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO <sub>2</sub> , miglioramento energetico, etc..)	Riduzione di circa 100 spostamenti giornalieri con auto privata con i seguenti benefici ambientali calcolati su base annua: emissioni di CO evitate pari a 2,85 T; NOx evitato pari a 0,56 T; PM evitato: 0,04 T a cui si aggiungono consistenti benefici economici calcolati sempre su base annua: Risparmio di TEP 64,2 t; CO <sub>2</sub> evitato= 185 T; costo totale di benzina e gasolio risparmiati pari a € 110,306,37.
7	Costo totale	750.000€

*185 h*

	dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Novembre 2011 – Dicembre 2013
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Azienda Napoletana Mobilità S.p.A. ANEA (Agenzia Napoletana Energia e Ambiente)
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	L'attività di monitoraggio riguarderà i seguenti aspetti: il numero di persone utilizzatrici del servizio, affidabilità e prestazioni del servizio, riduzione delle emissioni di gas inquinanti, riduzione dei consumi energetici, possibilità di estensione del servizio ad altri enti, efficacia dell'attività di divulgazione e di marketing. Saranno previste periodiche rilevazioni statistiche mediante interviste programmate agli utilizzatori del servizio per verificare il grado di soddisfacimento dell'iniziativa e la ricezione di suggerimenti per il miglioramento dello stesso. Per la valutazione dell'impatto ambientale da traffico sarà usato un programma di calcolo denominato COPERT III.


  
18/6

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR35 - Progetto Piedibus</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911
3	Atti amministrativi a supporto	Determina Dirigenziale n. 18 dell'18/12/2007 con la quale veniva affidato ad ANEA l'incarico di realizzare una fase sperimentale di PIEDIBUS
4	Obiettivi dell'azione	Il Piedibus è un progetto-servizio che rientra tra le iniziative promosse a favore della mobilità sostenibile. Oltre a ridurre il traffico cittadino e le relative emissioni di agenti inquinanti, il progetto permette di: <ul style="list-style-type: none"> <li>- educare gli studenti ad una corretta condotta pedonale</li> <li>- favorire l'attività motoria</li> <li>- sviluppare la socializzazione</li> <li>- ridurre la dispersione scolastica</li> </ul>
5	Descrizione dell'azione	Il Piedibus è un servizio di accompagnamento collettivo a piedi, di studenti delle scuole primarie, lungo un itinerario definito casa-scuola-casa che, come un autobus di linea, parte da un "capolinea" e raccoglie "passeggeri" alle varie "fermate". E' richiesto il coinvolgimento di associazioni, direttori scolastici, genitori, insegnanti, volontari, nonni civici, pediatri e dei bambini che devono percorrere il tragitto casa-scuola/scuola-casa a piedi. Attivato nell'ottobre 2010, con una fase pilota che ha visto il coinvolgimento di n.3 scuole primarie napoletane (61° circolo didattico "N. Sauro", 84° circolo didattico "E.A. Mario, plesso Antonio de Curtis", 91° circolo didattico "Zanfagna"), con 80 bambini e 9 accompagnatori, l'iniziativa è proseguita con la creazione di un Albo degli Accompagnatori Piedibus, un elenco di personale con requisiti idonei a svolgere il servizio di accompagnamento collettivo a piedi per gli studenti delle scuole elementari a prezzi definiti; per tale motivo sono state svolte le seguenti attività <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organizzazione periodica di Seminari Tecnici e Incontri informativi con i rappresentanti delle scuole primarie napoletane e con i giovani interessati a diventare "Accompagnatori Piedibus"</li> <li>2. Informazione tramite mailing list, a tutte le scuole primarie napoletane, del Piedibus con invito a favorire tale iniziativa</li> <li>3. Possibilità di scaricare via internet la documentazione del progetto (descrizione del progetto, i relativi benefici, le dispense del seminario per gli Accompagnatori, i suggerimenti per l'organizzazione, la modulistica etc.)</li> <li>4. Pubblicazione, sul sito <a href="http://www.anea.eu">www.anea.eu</a> dell'Albo degli Accompagnatori</li> </ol>
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riduzione del traffico e relative emissioni inquinanti</li> <li>- Riduzione del rumore legato al traffico cittadino</li> <li>- Incentivo al movimento per i bambini</li> </ul>

*J*  
18/7/11

	miglioramento energetico, etc..)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maggiore socializzazione tra i bambini</li> <li>- Benefici economici per le famiglie</li> </ul>
7	Costo totale dell'azione	Al fine di promuovere la diffusione dell'iniziativa, gli iscritti all'Albo si impegnano ad applicare la tariffa fissata in un valore massimo (omnicomprensivo) di € 35/mese per ciascun studente partecipante. Gli iscritti, tuttavia, possono scegliere di prestare anche un gratuito servizio.
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio - fine)	Ottobre 2010 - Dicembre 2010 (Fase sperimentale) In corso (Albo degli Accompagnatori)
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Assessorato all'Ambiente, Assessorato alla Mobilità Urbana, Assessorato alla Pubblica Istruzione del Comune di Napoli, Legambiente, Associazione Marco Mascagna, ANEA - Agenzia Napoletana Energia e Ambiente.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Il progetto mostra della caratteristiche che ne possono favorire l'attuazione: <ul style="list-style-type: none"> <li>- prevede attività ben specifiche con obiettivi misurabili</li> <li>- è realistico alla luce del contesto in cui si intende attuarlo</li> <li>- punta al coinvolgimento di un mix di partner pubblici e privati che possono contribuire al raggiungimento dei risultati</li> <li>- l'albo degli accompagnatori Piedibus mira ad individuare soggetti con specifiche competenze che possono favorire un'occupazione nell'arco dell'anno scolastico</li> </ul>
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	La verifica verrà attuata attraverso il monitoraggio del numero di utenti che usufruiscono del servizio. Saranno inoltre sottoposti agli utenti dei questionari di customer satisfaction con lo scopo di recepire eventuali suggerimenti per migliorare il servizio offerto alla cittadinanza.

  
188/1

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR36 - Progetto Infomobility</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911
3	Atti amministrativi a supporto	- Determina n. 85 del 19/12/2008: il Dipartimento Ambiente ha incaricato l'ANEA per lo svolgimento delle seguenti attività: individuazione dei siti ove installare i pannelli a messaggio variabile; proposta di bando di gara con relativo capitolato tecnico; indagine esplorativa per individuare le principali ditte da invitare alla gara - Determina 81 del 21/12/2009: il Comune ha individuato l'Azienda Napoletana di Mobilità (ANM) quale Ente attuatore del progetto
4	Obiettivi dell'azione	Realizzare una rete di pannelli a messaggio a variabile, per l'informazione in tempo reale e continua dei cittadini sulle problematiche della qualità dell'aria e sui provvedimenti del traffico messi in atto al fine di ridurre l'impatto ambientale.
5	Descrizione dell'azione	Il Comune di Napoli ha avuto finanziato dalla Regione Campania (D.G.R n. 1285/2007) un progetto per la realizzazione della "Campagna di Informazione ed educazione ambientale" per un costo di € 250.000 che consiste nel realizzare una rete di pannelli a messaggio a variabile, per l'informazione in tempo reale e continua dei cittadini sulle problematiche della qualità dell'aria e sui provvedimenti del traffico messi in atto al fine di ridurre l'impatto ambientale. L'Amministrazione, in considerazione del fatto che l'ANM disponeva già di un sistema di infomobilità composto da circa 130 punti informativi, ha individuato la stessa quale Ente attuatore del progetto in modo da massimizzare la resa dell'investimento e sfruttare sinergie tecnologiche e funzionali. Sottoscrivendo un' apposita convenzione (Determina 81 del 21/12/2009). è stata prevista l'implementazione del sistema di info-utenza di ANM con 15 paline informative e 6 pannelli a messaggio variabile/poli informativi. ANM riserva al Comune di Napoli un canale prioritario per l'inoltro delle informazioni di pubblica utilità che intende trasmettere.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale dell'azione	€ 250.000
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Gennaio 2010- Luglio 2012

*189 v*

9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Cittadinanza, Regione Campania (Ente finanziatore)
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Gradimento della cittadinanza sulla qualità e la tempestività delle informazioni veicolate

*[Handwritten signature]*  
190/11

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>TR37 - Realizzazione del percorso di mobilità ciclistica Bagnoli – piazza Garibaldi</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	dipartimento Ambiente – arch. Giuseppe Pulli tel. 0817958911 - giuseppe.pulli@comune.napoli.it servizio Realizzazione parchi - arch. Luigi Ugramin tel. 0817955445 - luigi.ugramin@comune.napoli.it
3	Atti amministrativi a supporto	La giunta comunale con deliberazione n.829/2010, n.1231/2010 e 342/2012 ha approvato il progetto esecutivo di mobilità ciclistica, il 16 gennaio 2012 si è dato corso ai lavori che termineranno entro agosto 2012
4	Obiettivi dell'azione	Il progetto ha l'obiettivo di favorire la mobilità pubblica rispetto a quella privata, di contribuire alla creazione di una rete della mobilità sostenibile in città, integrando le diverse tipologie di trasporto pubblico (metropolitane, funicolari, tram) e di favorire l'intermodalità con la bicicletta per consentire attraversamenti e connessioni su scala urbana
5	Descrizione dell'azione	L'intervento prevede la realizzazione di un percorso privilegiato per le biciclette che si snoda lungo l'intera città per circa 20 km, collegando Bagnoli a Piazza Garibaldi. In particolare il percorso ciclabile parte dalla "porta del parco" di Bagnoli e lungo via nuova Agnano, viale Kennedy giunge in piazzale Tecchio per confluire su viale Augusto, in tali aree l'intervento verrà realizzato sui marciapiedi esistenti di cui è previsto il rifacimento. In viale Augusto le due corsie ciclabili verranno realizzate nella carreggiata stradale, in direzione piazza Italia, riducendo il numero delle intersezioni stradali a vantaggio della fluidità e della sicurezza. Il collegamento tra piazza Italia e Mergellina è previsto lungo via Caio Duilio per immettersi nella galleria Quattrogionate. A partire da Mergellina, lungo via Caracciolo, via Partenope, via Nazario Sauro fino a via Cesario Console il percorso verrà realizzato nella carreggiata stradale nell'area pedonale di recente istituzione. A partire da piazza del Plebiscito il percorso ciclabile si immerge nella zona pedonale, offrendo due percorsi il primo da piazza del Plebiscito, lungo via Chiaia, piazza dei Martiri, via Calabritto fino a piazza Vittoria e via Caracciolo; il secondo lungo via Toledo fino a piazza Dante e la zona dei decumani fino a Castel Capuano e porta Capuana. Infine da piazza Municipio fino a piazza Garibaldi il percorso si snoda lungo via Marina, attraversa il borgo degli orefici, piazza Mercato, fino al terminal della stazione centrale in piazza Garibaldi, utilizzando i marciapiedi e la viabilità esistente
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	L'incentivazione dell'uso della bicicletta, facilitando e promuovendone l'utilizzo, comporterà un risparmio di emissioni di CO2
7	Costo totale	Un milione e centocinquemila euro

*Supari*



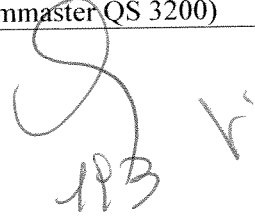
	dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	I lavori hanno avuto inizio il 16 gennaio 2012 e termineranno entro agosto 2012
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Settore trasporti
10	Valutazioni e strategie finanziarie	L'opera è finanziata al 50% dall'amministrazione comunale e al 50% dalla regione Campania
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	Km di percorso ciclabile

*S. V.*  
192



**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

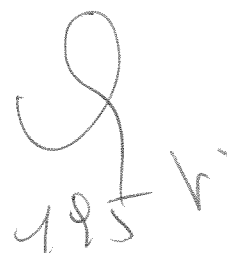
1	Nome azione	<b>FR1 - Solarizzazione edifici di proprietà del comune di Napoli</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911
3	Atti amministrativi a supporto	<p><b>1. Impianto FV Canzanella:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Delibera di G.C. n. 4155 del 15/11/2002: approvazione del progetto preliminare;</li> <li>- Atto di G.C. n. 2749 del 18/07/2003; variazione del bilancio;</li> <li>- Delibera di G.C. n. 2834 del 25/07/2003; modifiche al quadro economico;</li> <li>- Delibera di G.C. n. 2989 del 20/09/2004; approvazione del progetto definitivo.</li> </ul> <p><b>2. Impianto FV Scandone :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Delibera di G.C n°2411 del 27/6/2003 e determina dirigenziale n°50 del 18/9/2003 e rettifica n° 9 del 12/2/2004 si stabiliva di procedere mediante pubblico incanto per l'appalto integrato all'affidamento dell'appalto dei lavori di realizzazione dell'impianto fotovoltaico .</li> <li>- Delibera di G:C: n° 1052 del 23/3/2005 approvazione progetto esecutivo dei lavori</li> </ul> <p><b>3. Impianto FV San Giovanni :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Delibera di G.C. n. 2287 del 08.06.2005 e della Determinazione Dirigenziale n°48 del 25.07.2005-registrata all'indice generale in data 04.08.05Rep. n. 1137.</li> </ul>
4	Obiettivi dell'azione	<p>Conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura servita, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole</p> <p>Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un risparmio energia prodotta mediante forme convenzionali quindi tramite combustibile fossile;</li> <li>- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti diminuendo il quantitativo di gas climalteranti come la CO2.</li> </ul>
5	Descrizione dell'azione	<p><b>1. Impianto FV Canzanella:</b></p> <p>Quest'impianto, caratterizzato da una potenza di picco di 191 kWp, è ubicato nel quartiere di Fuorigrotta a Napoli, precisamente nell'area mercatale denominata, appunto, "Canzanella", in via Metastasio.</p> <p>I pannelli fotovoltaici sono posizionati su coperture idonee a contenere agevolmente le stringhe con <b>1092</b> moduli monocristallini, dotati cadauno di una potenza di 174 Wp orientati a SUD con un'inclinazione di 20°, collegati a N° 7 inverter (Elettronica Santerno SUNWAY T 600V-32-GC).</p> <p><b>2. Impianto FV Scandone :</b></p> <p>L'impianto fotovoltaico, posizionato sulla copertura della Piscina Scandone, è caratterizzato da una potenza di picco di 19,95 kWp ed è costituito da 144 moduli monocristallini FV dalla potenza di 138,5 Wp cadauno. Il campo FV è suddiviso in 2 sotto generatori collegati ad 8 inverter (Sammaster QS 3200)</p>



		<p>che si interfacciano con la rete.</p> <p><b>3. Impianto FV San Giovanni:</b> L'impianto, posizionato sulla copertura della 6° Municipalità San Giovanni in via Atripaldi 1, è caratterizzato da una potenza di picco di 19,88 kWp ed è costituito da 120 pannelli (Moduli monocristallini) da 165 Wp cadauno collegati a tre inverter (n°1 Elettronica Santerno SUNWAY MXR 6400 e n° 2 Elettronica Santerno SUNWAY MXR 7800).</p>				
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)		<b>Potenza di Picco [kW]</b>	<b>Energia annua producibile [kW/anno]</b>	<b>Energia Risparmiabile [tep/anno]</b>	<b>Emissione evitate di CO2 [Kg/anno]</b>
		<b>Mercato della Canzanella</b>	191	286500	63	151845
		<b>Piscina Scandone</b>	19.8	29700	7	15741
		<b>6 Municipalità San Giovanni</b>	19.8	29700	7	15741
7	Costo totale dell'azione	<p><b>1. Impianto FV Canzanella:</b> La legge del 23 dicembre 1998, n. 448 "<b>Misure di finanza pubblica per la stabilizzazione e lo sviluppo</b>", all'art. 8 promuove misure per la riduzione delle emissioni inquinanti, per l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili, da promuovere attraverso gli enti regionali. Il Comune di Napoli per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico della Canzanella ha ottenuto (marzo 2003) un contributo pari al 75% della spesa complessiva. Il contributo è stato pari a 1.345.000 € (in prima comunicazione era 1.712.000 €). La prima tranche pari al 50% è stata ottenuta ad inizio lavori, mentre l'ulteriore 50% è stato erogato al collaudo dell'impianto. Il costo complessivo del progetto è stato pari a 1751722.0 €</p> <p><b>2. Impianto FV Scandone :</b> Il costo complessivo del progetto è stato pari a 224222.3 € di cui 174436.64 € per lavori (comprensivo di 13300.00 € per oneri della sicurezza e progettazione non soggetti a ribasso) oltre I.V.A. e 49785.66 € per somme a disposizione dell'Amministrazione. Il contributo elargito dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio (MATT) è stato pari ad 107412.7 € accreditato in due rate, rispettivamente nel 2006 e nel 2011.</p> <p><b>3. Impianto FV San Giovanni:</b> il costo complessivo dell'Impianto è 140660 € (quota finanziamento 107412.72 €)</p>				
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio - fine)	<p><b>1. Impianto FV Panzanella:</b> è stato collaudato il 24/07/2007 ed è entrato in esercizio il 18/04/2008.</p> <p><b>2. Impianto FV Scandone:</b> inizio lavori 13/9/2005, comunicazione di fine lavori 2 febbraio 2006</p> <p><b>3. Impianto FV San Giovanni:</b> Inizio lavori 14 aprile 2006, comunicazione di fine lavori 1 giugno 2006</p>				
9	Attori coinvolti o	<p><b>1. Impianto FV Canzanella:</b> - Comune di Napoli -Dipartimento Ambiente-</p>				


  
 194 V

	coinvolgibili	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Collaborazione Anea (agenzia Napoletana Energia e Ambiente)</li> </ul> <p><b>2. Impianto FV Scandone :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comune di Napoli - Dipartimento Ambiente-</li> <li>- Collaborazione Anea (agenzia Napoletana Energia e Ambiente)</li> <li>- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (MATT)</li> </ul> <p><b>3. Impianto FV San Giovanni:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Servizio Ambiente del Comune di Napoli</li> <li>- Collaborazione Anea (agenzia Napoletana Energia e Ambiente)</li> <li>- Provincia di Napoli (mediante Concessione del contributo provinciale)</li> </ul>
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	<p>Esistono problemi legati alla manutenzione di tali impianti che sono negli ultimi anni in pessimo stato sia per pulizia dei pannelli che per aspetti tecnici elettrici.</p> <p>In data la gestione della manutenzione ordinaria e straordinaria è stata affidata all'ARIN partecipata del comune di Napoli.</p>
12	Indicatori per il monitoraggio	Energia specifica annua prodotta in termini di kWh/kW

  
 195 h

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>FR2 - Programma Scuole Solarizzate per installazione di pannelli fotovoltaici</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Dipartimento Ambiente del Comune di Napoli Arch. Giuseppe Pulli giuseppe.pulli@comune.napoli.it 081 – 795.89.11 / 335 – 729.55.85
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di Giunta Comunale n. 71 del 09/02/2012
4	Obiettivi dell'azione	Sfruttamento di una fonte energetica rinnovabile, non fossile, come quella solare, permettendo di ridurre l'utilizzo di combustibili fossili e, di conseguenza, consentendo riduzione delle emissioni in atmosfera di CO2
5	Descrizione dell'azione	Realizzazione di impianti fotovoltaici sulle coperture di 42 edifici scolastici di proprietà comunale così ripartiti: <ul style="list-style-type: none"> <li>- n. 20 edifici : impianti da 10 kwp cad.</li> <li>- n. 22 edifici : impianti da 20 kwp cad.</li> </ul> Nel complesso pertanto tutti i pannelli installati avranno una potenza nominale complessiva pari a (20x10)kwp + (22x20)kwp = 640 kwp
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Il risparmio energetico annuo (misurabile in Hp di produzione equivalente di elettricità) ed il Risparmio CO2 (misurabile in kg/anno) sono relativi alla potenza nominale di circa 640 kwp prodotta con impianti fotovoltaici
7	Costo totale dell'azione	Costo previsto per la totalità degli impianti circa € 1.600.000,00
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Si prevede che dall'affidamento dell'appalto all'ultimazione dei lavori intercorra un periodo di ____ mesi.
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	ARIN – NET SERVICE
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Superficie in m <sup>2</sup> degli impianti fotovoltaici installati

  
196 h

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>FR3 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 40 kW – stazione FRULLONE/SAN ROCCO – linea 1 Metropolitana di Napoli</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	<b>Arch. Armando TAGLIALATELA</b> <b>tel. 0817956819</b> <b>e.mail</b>  <b>Ing. Rodolfo Fisciano</b> <b>tel. 3283350275</b> <b>e.mail <a href="mailto:rodolfo.fisciano@unina.it">rodolfo.fisciano@unina.it</a></b>
3	Atti amministrativi a supporto	<b>ATTI AMMINISTRATIVI NECESSARI PER LA DOMANDA DI AGEVOLAZIONE</b> Domanda di ammissione all'agevolazione – Fondo Rotativo di cui al Decreto del 25 novembre 2008 – I ciclo di programmazione (FONDO KYOTO) Progetto definitivo Tabella costi ammissibili Crono-programma Visura catastale Titolo autorizzativo (DIA – Permesso a Costruire) Dichiarazione della banca attestante il ricevimento della richiesta di fidejussione e comunicazione dei parametri di affidabilità economico finanziaria.
4	Obiettivi dell'azione	Conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura servita, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare: - la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale; - nessun inquinamento acustico; - un risparmio di combustibile fossile; - una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.
5	Descrizione dell'azione	L'impianto fotovoltaico è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è trifase in bassa tensione. Ha una potenza totale pari a <b>39,960 kW</b> e una produzione di energia annua pari a <b>49.305,00 kWh</b> (equivalente a <b>1 233.86 kWh/kW</b> ), derivante da 296 moduli che occupano una superficie di 421 m <sup>2</sup> collegati a 3 inverter trifase da 15000 kW; impianto totalmente realizzato con materiale prodotto in europa.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Produzione energetica annua : 49.305,00 kWh Risparmi di emissioni annue in kg di CO <sub>2</sub> = 21.840,85 SO <sub>2</sub> = 25,89 NO <sub>x</sub> = 24,55 Polveri = 1,18
7	Costo totale dell'azione	€ 155.000/00 euro dicono centocinquantacinquemila/00
8	Prevedibile svolgimento	Durata lavorazioni ed allaccio alla rete elettrica pubblica 6 mesi.

Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

	temporale (inizio – fine)	Inizio a Aprile 2012 e fine a Settembre 2012
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli – V Direzione Centrale Infrastrutture – Servizio Realizzazione e Manutenzione Linea 1 metropolitana; Metronapoli s.p.a.; Metropolitana di Napoli s.p.a.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	<p>Richiesta di finanziamento quindicennale (durata finanziamento 15 anni) presso la Cassa Deposito e Prestiti con fondo rotativo per il finanziamento delle misure di riduzione delle immissioni del gas a effetto serra, finalizzate all'attuazione del protocollo di Kyoto.</p> <p>Pagamento delle rate di finanziamento mediante gli incentivi statali sull'energia prodotta ( IV Conto Energia) pari a 0,208 €/kWh</p> <p><b>PROSPETTO ECONOMICO SINTETICO</b></p> <p>Energia prodotta annua : 49305,00 kWh  Tariffa incentivante : 0,208 €/kWh  Tariffa ENEL per energia prodotta e ceduta in rete : 0,097 €/kWh</p> <p>Ricavo annuo (per la durata di 20 anni) : 15.000,00 €/anno  Rata finanziamento annua (per la durata di 15 ani) : 11.000,00 €/anno  Utile netto annuo per i primi 15 anni : 4.000,00 €/anno  Utile netto annuo per i rimanenti 5 anni : 15.000,00 €/anno</p> <p>Ricavo nei primi 20 anni : 300.000,00 €  Spese totali : 165.000,00 €  Utile netto in 20 anni : 135.000,00 €  Utile netto dopo 20 anni per ulteriori 10 anni : 38.000,00 €</p> <p>Utile netto dell'investimento : 173.000,00 €</p>
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Energia Specifica Annua Prodotta in termini di kWh/kW

  
198 v'



**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>FR4 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 40 kW – stazione PISCINOLA – linea 1 Metropolitana di Napoli</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	<b>Arch. Armando TAGLIALATELA</b> <b>tel. 0817956819</b> <b>e.mail</b>  <b>Ing. Rodolfo Fisciano</b> <b>tel. 3283350275</b> <b>e.mail <a href="mailto:rodolfo.fisciano@unina.it">rodolfo.fisciano@unina.it</a></b>
3	Atti amministrativi a supporto	<b>ATTI AMMINISTRATIVI NECESSARI PER LA DOMANDA DI AGEVOLAZIONE</b> Domanda di ammissione all'agevolazione – Fondo Rotativo di cui al Decreto del 25 novembre 2008 – I ciclo di programmazione (FONDO KYOTO) Progetto definitivo Tabella costi ammissibili Crono-programma Visura catastale Titolo autorizzativo (DIA – Permesso a Costruire) Dichiarazione della banca attestante il ricevimento della richiesta di fideiussione e comunicazione dei parametri di affidabilità economico finanziaria.
4	Obiettivi dell'azione	Conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura servita, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare: - la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale; - nessun inquinamento acustico; - un risparmio di combustibile fossile; - una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.
5	Descrizione dell'azione	L'impianto fotovoltaico è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è trifase in bassa tensione. Ha una potenza totale pari a <b>39,960 kW</b> e una produzione di energia annua pari a <b>49.305,00 kWh</b> (equivalente a <b>1 233.86 kWh/kW</b> ), derivante da 296 moduli che occupano una superficie di 421 m <sup>2</sup> collegati a 3 inverter trifase da 15000 kW; impianto totalmente realizzato con materiale prodotto in europa.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Produzione energetica annua : 49.305,00 kWh Risparmi di emissioni annue in kg di CO <sub>2</sub> = 21.840,85    SO <sub>2</sub> = 25,89    NO <sub>x</sub> = 24,55    Polveri = 1,18
7	Costo totale dell'azione	€ 155.000/00 euro diconsi centocinquantacinquemila/00

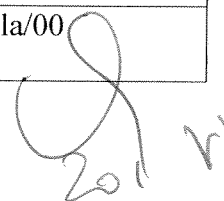
*199*

8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Durata lavorazioni ed allaccio alla rete elettrica pubblica 6 mesi. Inizio a Aprile 2012 e fine a Settembre 2012
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli – V Direzione Centrale Infrastrutture – Servizio Realizzazione e Manutenzione Linea 1 metropolitana; Metronapoli s.p.a.; Metropolitana di Napoli s.p.a.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	<p>Richiesta di finanziamento quindicennale (durata finanziamento 15 anni) presso la Cassa Deposito e Prestiti con fondo rotativo per il finanziamento delle misure di riduzione delle immissione del gas a effetto serra, finalizzate all'attuazione del protocollo di Kyoto.</p> <p>Pagamento delle rate di finanziamento mediante gli incentivi statali sull'energia prodotta ( IV Conto Energia) pari a 0,208 €/kWh</p> <p><b>PROSPETTO ECONOMICO SINTETICO</b></p> <p>Energia prodotta annua : 49305,00 kWh  Tariffa incentivante : 0,208 €/kWh  Tariffa ENEL per energia prodotta e ceduta in rete : 0,097 €/kWh</p> <p>Ricavo annuo (per la durata di 20 anni) : 15.000,00 €/anno  Rata finanziamento annua (per la durata di 15 ani) : 11.000,00 €/anno  Utile netto annuo per i primi 15 anni : 4.000,00 €/anno  Utile netto annuo per i rimanenti 5 anni : 15.000,00 €/anno</p> <p>Ricavo nei primi 20 anni : 300.000,00 €  Spese totali : 165.000,00 €  Utile netto in 20 anni : 135.000,00 €  Utile netto dopo 20 anni per ulteriori 10 anni : 38.000,00 €</p> <p>Utile netto dell'investimento : 173.000,00 €</p>
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Energia Specifica Annuo Prodotta in termini di kWh/kW

Handwritten signature and initials, possibly '200 Ki'.

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>FR5 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 40 kW – stazione CHIAIANO – linea 1 Metropolitana di Napoli</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	<b>Arch. Armando TAGLIALATELA</b> <b>tel. 0817956819</b> <b>e.mail</b>  <b>Ing. Rodolfo Fisciano</b> <b>tel. 3283350275</b> <b>e.mail <a href="mailto:rodolfo.fisciano@unina.it">rodolfo.fisciano@unina.it</a></b>
3	Atti amministrativi a supporto	<b>ATTI AMMINISTRATIVI NECESSARI PER LA DOMANDA DI AGEVOLAZIONE</b> Domanda di ammissione all'agevolazione – Fondo Rotativo di cui al Decreto del 25 novembre 2008 – I ciclo di programmazione (FONDO KYOTO) Progetto definitivo Tabella costi ammissibili Crono-programma Visura catastale Titolo autorizzativo (DIA – Permesso a Costruire) Dichiarazione della banca attestante il ricevimento della richiesta di fideiussione e comunicazione dei parametri di affidabilità economico finanziaria.
4	Obiettivi dell'azione	Conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura servita, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare: - la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale; - nessun inquinamento acustico; - un risparmio di combustibile fossile; - una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.
5	Descrizione dell'azione	L'impianto fotovoltaico è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è trifase in bassa tensione. Ha una potenza totale pari a <b>39,960 kW</b> e una produzione di energia annua pari a <b>49.305,00 kWh</b> (equivalente a <b>1 233.86 kWh/kW</b> ), derivante da 296 moduli che occupano una superficie di 421 m <sup>2</sup> collegati a 3 inverter trifase da 15000 kW; impianto totalmente realizzato con materiale prodotto in europa.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO <sub>2</sub> , miglioramento energetico, etc..)	Produzione energetica annua: 49.305,00 kWh Risparmi di emissioni annue in kg di CO <sub>2</sub> = 21.840,85    SO <sub>2</sub> = 25,89    NO <sub>x</sub> = 24,55    Polveri = 1,18
7	Costo totale dell'azione	€ 155.000/00 euro diconsi centocinquantacinquemila/00

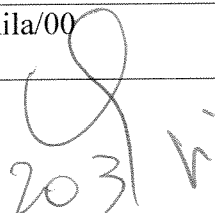
  
2011

8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Durata lavorazioni ed allaccio alla rete elettrica pubblica 6 mesi. Inizio a Aprile 2012 e fine a Settembre 2012
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli – V Direzione Centrale Infrastrutture – Servizio Realizzazione e Manutenzione Linea 1 metropolitana; Metronapoli s.p.a.; Metropolitana di Napoli s.p.a.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	<p>Richiesta di finanziamento quindicennale (durata finanziamento 15 anni) presso la Cassa Deposito e Prestiti con fondo rotativo per il finanziamento delle misure di riduzione delle immissioni del gas a effetto serra, finalizzate all'attuazione del protocollo di Kyoto.</p> <p>Pagamento delle rate di finanziamento mediante gli incentivi statali sull'energia prodotta ( IV Conto Energia) pari a 0,208 €/kWh</p> <p><b>PROSPETTO ECONOMICO SINTETICO</b></p> <p>Energia prodotta annua : 49305,00 kWh  Tariffa incentivante : 0,208 €/kWh  Tariffa ENEL per energia prodotta e ceduta in rete : 0,097 €/kWh</p> <p>Ricavo annuo (per la durata di 20 anni) : 15.000,00 €/anno  Rata finanziamento annua (per la durata di 15 ani) : 11.000,00 €/anno  Utile netto annuo per i primi 15 anni : 4.000,00 €/anno  Utile netto annuo per i rimanenti 5 anni : 15.000,00 €/anno</p> <p>Ricavo nei primi 20 anni : 300.000,00 €  Spese totali : 165.000,00 €  Utile netto in 20 anni : 135.000,00 €  Utile netto dopo 20 anni per ulteriori 10 anni : 38.000,00 €</p> <p>Utile netto dell'investimento : 173.000,00 €</p>
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Energia Specifica Annuo Prodotta in termini di kWh/kW


2021

**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>FR6 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 40 kW – stazione COLLI AMINEI – linea 1 Metropolitana di Napoli</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	<b>Arch. Armando TAGLIALATELA</b> <b>tel. 0817956819</b> <b>e.mail</b>  <b>Ing. Rodolfo Fisciano</b> <b>tel. 3283350275</b> <b>e.mail <a href="mailto:rodolfo.fisciano@unina.it">rodolfo.fisciano@unina.it</a></b>
3	Atti amministrativi a supporto	<b>ATTI AMMINISTRATIVI NECESSARI PER LA DOMANDA DI AGEVOLAZIONE</b> Domanda di ammissione all'agevolazione – Fondo Rotativo di cui al Decreto del 25 novembre 2008 – I ciclo di programmazione (FONDO KYOTO) Progetto definitivo Tabella costi ammissibili Crono-programma Visura catastale Titolo autorizzativo (DIA – Permesso a Costruire) Dichiarazione della banca attestante il ricevimento della richiesta di fideiussione e comunicazione dei parametri di affidabilità economico finanziaria.
4	Obiettivi dell'azione	Conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura servita, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare: - la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale; - nessun inquinamento acustico; - un risparmio di combustibile fossile; - una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.
5	Descrizione dell'azione	L'impianto fotovoltaico è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è trifase in bassa tensione. Ha una potenza totale pari a <b>39,960 kW</b> e una produzione di energia annua pari a <b>49.305,00 kWh</b> (equivalente a <b>1 233.86 kWh/kW</b> ), derivante da 296 moduli che occupano una superficie di 421 m <sup>2</sup> collegati a 3 inverter trifase da 15000 kW; impianto totalmente realizzato con materiale prodotto in europa.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Produzione energetica annua : 49.305,00 kWh Risparmi di emissioni annue in kg di CO <sub>2</sub> = 21.840,85 SO <sub>2</sub> = 25,89 NO <sub>x</sub> = 24,55 Polveri = 1,18
7	Costo totale dell'azione	€ 155.000/00 euro diconsi centocinquantacinquemila/00

  
 2031 v

8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Durata lavorazioni ed allaccio alla rete elettrica pubblica 6 mesi. Inizio a Aprile 2012 e fine a Settembre 2012
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli – V Direzione Centrale Infrastrutture – Servizio Realizzazione e Manutenzione Linea 1 metropolitana; Metronapoli s.p.a.; Metropolitana di Napoli s.p.a.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	<p>Richiesta di finanziamento quindicennale (durata finanziamento 15 anni) presso la Cassa Deposito e Prestiti con fondo rotativo per il finanziamento delle misure di riduzione delle immissioni del gas a effetto serra, finalizzate all'attuazione del protocollo di Kyoto.</p> <p>Pagamento delle rate di finanziamento mediante gli incentivi statali sull'energia prodotta ( IV Conto Energia) pari a 0,208 €/kWh</p> <p><b>PROSPETTO ECONOMICO SINTETICO</b></p> <p>Energia prodotta annua : 49305,00 kWh  Tariffa incentivante : 0,208 €/kWh  Tariffa ENEL per energia prodotta e ceduta in rete : 0,097 €/kWh</p> <p>Ricavo annuo (per la durata di 20 anni) : 15.000,00 €/anno  Rata finanziamento annua (per la durata di 15 ani) : 11.000,00 €/anno  Utile netto annuo per i primi 15 anni : 4.000,00 €/anno  Utile netto annuo per i rimanenti 5 anni : 15.000,00 €/anno</p> <p>Ricavo nei primi 20 anni : 300.000,00 €  Spese totali : 165.000,00 €  Utile netto in 20 anni : 135.000,00 €  Utile netto dopo 20 anni per ulteriori 10 anni : 38.000,00 €</p> <p>Utile netto dell'investimento : 173.000,00 €</p>
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Energia Specifica Annua Prodotta in termini di kWh/kW

  
2014 h'

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>FR7 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 40 kW – stazione MONTEDONZELLI – linea 1 Metropolitana di Napoli</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	<b>Arch. Armando TAGLIALATELA</b> <b>tel. 0817956819</b> <b>e.mail</b>  <b>Ing. Rodolfo Fisciano</b> <b>tel. 3283350275</b> <b>e.mail <a href="mailto:rodolfo.fisciano@unina.it">rodolfo.fisciano@unina.it</a></b>
3	Atti amministrativi a supporto	<b>ATTI AMMINISTRATIVI NECESSARI PER LA DOMANDA DI AGEVOLAZIONE</b> Domanda di ammissione all'agevolazione – Fondo Rotativo di cui al Decreto del 25 novembre 2008 – I ciclo di programmazione (FONDO KYOTO) Progetto definitivo Tabella costi ammissibili Crono-programma Visura catastale Titolo autorizzativo (DIA – Permesso a Costruire) Dichiarazione della banca attestante il ricevimento della richiesta di fideiussione e comunicazione dei parametri di affidabilità economico finanziaria.
4	Obiettivi dell'azione	Conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura servita, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare: - la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale; - nessun inquinamento acustico; - un risparmio di combustibile fossile; - una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.
5	Descrizione dell'azione	L'impianto fotovoltaico è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è trifase in bassa tensione. Ha una potenza totale pari a <b>39,960 kW</b> e una produzione di energia annua pari a <b>49.305,00 kWh</b> (equivalente a <b>1 233.86 kWh/kW</b> ), derivante da 296 moduli che occupano una superficie di 421 m <sup>2</sup> collegati a 3 inverter trifase da 15000 kW; impianto totalmente realizzato con materiale prodotto in europa.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Produzione energetica annua : 49.305,00 kWh Risparmi di emissioni annue in kg di CO <sub>2</sub> = 21.840,85 SO <sub>2</sub> = 25,89 NO <sub>x</sub> = 24,55 Polveri = 1,18
7	Costo totale dell'azione	€ 155.000/00 euro diconsì centocinquantacinquemila/00

*Costi*

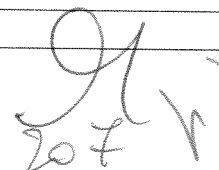
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Durata lavorazioni ed allaccio alla rete elettrica pubblica 6 mesi. Inizio a Aprile 2012 e fine a Settembre 2012
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli – V Direzione Centrale Infrastrutture – Servizio Realizzazione e Manutenzione Linea 1 metropolitana; Metronapoli s.p.a.; Metropolitana di Napoli s.p.a.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	<p>Richiesta di finanziamento quindicennale (durata finanziamento 15 anni) presso la Cassa Deposito e Prestiti con fondo rotativo per il finanziamento delle misure di riduzione delle immissioni del gas a effetto serra, finalizzate all'attuazione del protocollo di Kyoto.</p> <p>Pagamento delle rate di finanziamento mediante gli incentivi statali sull'energia prodotta ( IV Conto Energia) pari a 0,208 €/kWh</p> <p><b>PROSPETTO ECONOMICO SINTETICO</b></p> <p>Energia prodotta annua : 49305,00 kWh  Tariffa incentivante : 0,208 €/kWh  Tariffa ENEL per energia prodotta e ceduta in rete : 0,097 €/kWh</p> <p>Ricavo annuo (per la durata di 20 anni) : 15.000,00 €/anno  Rata finanziamento annua (per la durata di 15 ani) : 11.000,00 €/anno  Utile netto annuo per i primi 15 anni : 4.000,00 €/anno  Utile netto annuo per i rimanenti 5 anni : 15.000,00 €/anno</p> <p>Ricavo nei primi 20 anni : 300.000,00 €  Spese totali : 165.000,00 €  Utile netto in 20 anni : 135.000,00 €  Utile netto dopo 20 anni per ulteriori 10 anni : 38.000,00 €</p> <p>Utile netto dell'investimento : 173.000,00 €</p>
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Energia Specifica Annua Prodotta in termini di kWh/kW

206 



**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRZIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>FR8 - Progettazione e realizzazione di un impianto fotovoltaico sulla copertura dell'area mercatale del PRU di Soccavo sub-ambito 4</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	VI ^ Direzione Centrale – Servizio Programmi di Riqualificazione Urbana - tel. 081.7956522 fax 081.7956531 e-mail : riqualificazione.urbana@comune.napoli.it
3	Atti amministrativi a supporto	Accordo di Programma di 350 Mld per interventi di ERP e di Recupero Urbano ex.art.11 legge 493/93 - PRU di Soccavo sub-ambito 4. Decreto Sindacale del 06.02.2012 di approvazione del PUA e determina n. 6 del 28.12.2011 di approvazione del progetto definitivo. L'impianto in esame non è stato previsto nel progetto definitivo per insufficienza di finanziamenti. Tuttavia si prevederà nel bando di gara per la progettazione esecutiva e la realizzazione dell'opera un punteggio premiante per coloro che offriranno, come migliorata, il suddetto impianto. In aggiunta verrà prevista nel bando la possibilità in project financing la gestione dell'impianto.
4	Obiettivi dell'azione	L'obiettivo dell'azione è lo sfruttamento di una fonte energetica rinnovabile non fossile consentendo la riduzione di emissione in atmosfera di CO2.
5	Descrizione dell'azione	L'azione prevede la realizzazione sulla copertura dell'area mercatale che si stende per una superficie di mq. 4.500 di un impianto fotovoltaico mediante laminati fotovoltaici flessibili di potenza complessiva pari a 200KWp
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc.)	L'energia totale prodotta dall'impianto risulta pari a 270 Mwh/anno che rappresenta Il risparmio ottenibile in termini di energia elettrica all'utilizzo. In termini equivalenti petrolio utilizzando il fattore di conversione dei KW in Tep stabilito dall'Autorità per l'Energia Elettrica e Gas, tale fattore è fissato pari a 0,187 Tep/MWh il risparmio ottenuto risulta: 50,49 TEP/anno <b>Risulta una emissione di CO2 evitate pari a 160 Tonn/anno</b>
7	Costo totale dell'azione	In corso di definizione (progettazione esecutiva da realizzare)
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	180 gg per la realizzazione delle opere, con inizio lavori previsto per novembre 2012.
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli – Soggetto Privato
1	Valutazioni e	Finanziamento Privato (aggiudicatario)



0	strategie finanziarie	
1 1	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
1 2	Indicatori per il monitoraggio	Sistema di automazione e controllo integrato del quartiere con dati storici registrati

  
208 ✓

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>FR9 - Creazione e coordinamento di un Gruppo d'Acquisto per il Solare (GAS)</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Dipartimento Ambiente
3	Atti amministrativi a supporto	
4	Obiettivi dell'azione	Istallazione di impianti fotovoltaici e/o collettori solari contenendo i costi ed ottenendo la massima qualità.
5	Descrizione dell'azione	Promozione e coordinamento di un Gruppo di Acquisto Solare (GAS), ovvero di un gruppo di persone e di famiglie che si organizzano insieme al fine di installare sulle loro abitazioni impianti fotovoltaici e/o collettori solari, contenendo i costi ed ottenendo la massima qualità: gli associati, infatti, potranno usufruire dei vantaggi comunemente riservati a interlocutori collettivi. La possibilità, ad esempio, di negoziare prezzi più convenienti per gli impianti da realizzare, nonché migliori garanzie e polizze assicurative, l'opportunità di essere assistiti, su richiesta, nelle fasi che precedono la messa in esercizio dell'impianto con la garanzia di un servizio qualificato.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale dell'azione	Costo totale dell'azione è circa 10.000 euro
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Anno 2013
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Risorse proprie
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	N. di adesioni

  
 2013

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>FR10 - Promozione della realizzazione di impianti fotovoltaici da parte di altri soggetti</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Dipartimento Ambiente Tel.: 081 7958911 Fax 0817958911
3	Atti amministrativi a supporto	
4	Obiettivi dell'azione	Promozione dell'installazione di impianti fotovoltaici presso tutte le strutture scolastiche, ospedaliere, alberghiere e sportive esistenti sul territorio
5	Descrizione dell'azione	Promozione, attraverso opportune campagne di sensibilizzazione, nonché attraverso il Gruppo d'Acquisto Solare (GAS) dell'installazione di impianti fotovoltaici presso tutte le strutture scolastiche, ospedaliere, alberghiere e sportive esistenti sul territorio, con l'obiettivo installare complessivamente almeno 20 MWp entro il 2020.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO <sub>2</sub> , miglioramento energetico, etc..)	Installazione complessivamente di 20 MWp che corrisponde ad una produzione elettrica di circa 28000 MWh/anno e quindi un contributo alla riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> pari a $28000 \cdot 0.483 = 13524$ t/anno.
7	Costo totale dell'azione	Costo complessivo dell'azione circa 60.000.000 euro
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Istallazione entro il 2020
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Finanziamenti pubblici (conto energia)
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	Potenza installata, energia prodotta.

  
 210 V<sup>4</sup>


**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>FR11 - Realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica alimentati a biogas prodotto da digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti urbani</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Dipartimento Ambiente Tel.: 081 7958911 Fax 0817958911
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di giunta del 4 maggio 2012 n°. 319
4	Obiettivi dell'azione	Costruzione di un impianto di compostaggio anaerobico da 30.000 tonnellate per la produzione di biogas e compost di qualità.
5	Descrizione dell'azione	Con la delibera 319 del 4 maggio 2012 - La giunta del Comune di Napoli ha approvato una delibera con cui si autorizza l'Asia, azienda in house dell'amministrazione, a emanare il bando per la realizzazione di un impianto da 30mila tonnellate di trattamento della frazione umida dei rifiuti. L'impianto anaerobico sara' costruito nella zona Nord, nei pressi dell'isola ecologica e dell'autoparco del quartiere di Scampia. Tale impianto produrra energia tramite la captazione del biogas e compost di qualità.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Produzione di energia elettrica per circa 8.000.000 Kwh/anno. Viene stimata una riduzione complessiva di emissioni di CO2 in atmosfera pari a circa 6.000 tonCO2/anno
7	Costo totale dell'azione	Circa 12 milioni di euro a carico di privati
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	2012-2014
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Asia- Comune di Napoli- privati
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	Produzione energia elettrica.

  
 211

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>FR12 - Impianto Idroelettrico presso le Sorgenti Urciuoli di Serino</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Ing. Paolo Iandolo <a href="mailto:paolo.iandolo@arin.na.it">paolo.iandolo@arin.na.it</a> 081-7818640
3	Atti amministrativi a supporto	Piano Tecnico investimenti ARIN S.p.A.
4	Obiettivi dell'azione	Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile per l'alimentazione degli impianti di acquedotto a servizio della città di Napoli
5	Descrizione dell'azione	L'impianto sfrutta il salto idraulico tra i due comprensori che costituiscono le storiche Sorgenti del Serino, Acquaro-Pelosi anche dette "Sorgenti Alte", e Urciuoli anche dette "Sorgenti Basse", dove esiste tra le due rispettive camere di raccolta un dislivello altimetrico di circa 45 m. La portata delle Sorgenti "Alte", che oscilla a seconda del periodo dell'anno da un minimo di 200 ad un massimo di 1300 litri al secondo, viene convogliata attraverso una condotta DN 800, già posata nell'ambito dei lavori finanziati con L. 219/81, al comprensorio delle Sorgenti "Basse", dove, insieme alle acque ivi captate, viene immessa verso la città di Napoli attraverso lo storico Canale in muratura o attraverso la nuova condotta in pressione DN 2000.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	L'impianto idroelettrico è stato realizzato mediante due turbine di tipo "Francis" in parallelo per sfruttare al meglio la variazione della portata delle sorgenti, e ha una potenza elettrica di 300 kW, sufficiente quindi ad alimentare 100 utenze domestiche, con una produzione annua di circa 2.000.000 di chilowattora, prodotti sfruttando l'energia dell'acqua e quindi a zero emissioni, pari quindi a 772.000 kg di CO2 risparmiati all'ambiente
7	Costo totale dell'azione	€ 800.000
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Inizio lavori novembre 2009 – fine lavori dicembre 2010 Data primo parallelo con la rete ENEL 27/05/2011
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	ARIN S.p.A. – Azienda Risorse Idriche di Napoli – società interamente partecipata dal Comune di Napoli
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	

  
212 h

**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>FR13 - Impianto Idroelettrico presso la collina di Canello</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Ing. Paolo Iandolo <u>paolo.iandolo@arin.na.it</u> 081-7818640
3	Atti amministrativi a supporto	Piano Tecnico investimenti ARIN S.p.A.
4	Obiettivi dell'azione	Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile per l'alimentazione degli impianti di acquedotto a servizio della città di Napoli
5	Descrizione dell'azione	L'impianto sfrutta il salto idraulico tra la quota di arrivo della nuova condotta in pressione DN 2000 (acquedotto del Serino) e la quota di carico della nuova condotta di adduzione DN 1000, poste rispettivamente a quota 312 m.s.l.m. e quota 275 m.s.l.m. per un dislivello altimetrico di circa 37 m. La portata che sarà convogliata nella quota di carico inferiore, potrà variare da un minimo di 400 ad un massimo di 1500 litri al secondo, a seconda della disponibilità complessiva di acqua emunta dalle Sorgenti del Serino.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	L'impianto idroelettrico sarà realizzato mediante due turbine di tipo "Francis" in parallelo per sfruttare al meglio la variazione della portata delle sorgenti, e avrà una potenza elettrica di 400 kW, sufficiente quindi ad alimentare più di 130 utenze domestiche, e avrà una produzione annua di circa 3.000.000 di chilowattora, prodotti sfruttando l'energia dell'acqua e quindi a zero emissioni, pari quindi a 1.152.000 kg di CO2 risparmiati all'ambiente
7	Costo totale dell'azione	€ 900.000
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Attualmente è in fase di conclusione l'iter autorizzativo (conferenza dei servizi ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 387/03) Inizio lavori presunto settembre 2012 – fine lavori ottobre 2013
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	ARIN S.p.A. – Azienda Risorse Idriche di Napoli – società interamente partecipata dal Comune di Napoli
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	

*[Handwritten signature]*  
213 h

**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRZIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DINAPOLI**

1	Nome azione	<b>FR14 - Installazione di impianti solare termico a servizio delle piscine di proprietà comunale</b>												
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione	Responsabile del Procedimento: dott. Aldo Aimone <u>aldo.aimone@comune.napoli.it</u> - 3357723006 Servizio Ambiente <u>ambiente@comune.napoli.it</u> 081 7959565												
3	Atti amministrativi a supporto	Deliberazione della Giunta Comunale n. 2110 del 18/12/2009 di approvazione del progetto esecutivo per la realizzazione di impianti solare termico a servizio delle piscine comunali; Determinazione del dirigente del Servizio Ambiente n. 3 del 14 febbraio 2011 (Registrata all'Indice Generale n. 287 del 07/03/2011) di approvazione dell'aggiudicazione in sede di gara per l'affidamento dei lavori di realizzazione degli impianti solare termico a servizio delle piscine di proprietà comunale												
4	Obiettivi dell'azione	Tra gli obiettivi dell'azione vi è l'utilizzo di una fonte energetica rinnovabile, non fossile, come la radiazione solare, con conseguente riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> in atmosfera												
5	Descrizione dell'azione	L'azione prevede l'avvio della installazione di impianti di solare termico sulle coperture delle piscine di proprietà comunale, con la realizzazione dei primi 3 impianti sulle seguenti piscine: <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Scandone" via Giochi del Mediterraneo</li> <li>- "Villa Nestore" via Luigi Compagnone</li> <li>- "Collana" via Gioacchino Rossini</li> </ul> In tabella si riportano le rispettive stime annuali <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Produzione Acqua Calda</th> <th>Consumo metano</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Scandone</td> <td>3.281.250 l/anno</td> <td>19.076,82 m<sup>3</sup>/anno</td> </tr> <tr> <td>Villa Nestore</td> <td>2.531.250 l/anno</td> <td>14.716,41 m<sup>3</sup>/anno</td> </tr> <tr> <td>Collana</td> <td>1.125.000 l/anno</td> <td>6.540,63 m<sup>3</sup>/anno</td> </tr> </tbody> </table>		Produzione Acqua Calda	Consumo metano	Scandone	3.281.250 l/anno	19.076,82 m <sup>3</sup> /anno	Villa Nestore	2.531.250 l/anno	14.716,41 m <sup>3</sup> /anno	Collana	1.125.000 l/anno	6.540,63 m <sup>3</sup> /anno
	Produzione Acqua Calda	Consumo metano												
Scandone	3.281.250 l/anno	19.076,82 m <sup>3</sup> /anno												
Villa Nestore	2.531.250 l/anno	14.716,41 m <sup>3</sup> /anno												
Collana	1.125.000 l/anno	6.540,63 m <sup>3</sup> /anno												
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO <sub>2</sub> , miglioramento energetico, etc..)	<table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Risparmio emissioni CO<sub>2</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Scandone</td> <td>37,00 t/anno</td> </tr> <tr> <td>Villa Nestore</td> <td>28,55 t/anno</td> </tr> <tr> <td>Collana</td> <td>12,69 t/anno</td> </tr> </tbody> </table>		Risparmio emissioni CO <sub>2</sub>	Scandone	37,00 t/anno	Villa Nestore	28,55 t/anno	Collana	12,69 t/anno				
	Risparmio emissioni CO <sub>2</sub>													
Scandone	37,00 t/anno													
Villa Nestore	28,55 t/anno													
Collana	12,69 t/anno													
7	Costo totale dell'azione	La somma complessiva aggiudicata in sede di gara è di € 174.345,23, di cui € 105.372,94 per lavori; € 4.729.000 per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso ed IVA; € 49.243,29 per somme a disposizione dell'Amministrazione												
8	Prevedibile svolgimento (inizio – fine)	150 giorni dall'inizio lavori Prevedibilmente dal 1 luglio al 31 dicembre 2012												
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Servizio Ambiente Servizio Progettazione Realizzazione e Manutenzione Impianti Sportivi												
10	Valutazioni e strategie finanziarie	L'economia di gara è pari ad € 68.777,06 e trattandosi di procedura aperta potrà eventualmente essere impiegata per un maggiore efficientamento												
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno												
12	Indicatori per il monitoraggio	Superficie in m <sup>2</sup> di impianti termici installati												

*214 v'*



**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>FR15 - Promozione della realizzazione di impianti solari termici da parte di altri soggetti</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Dipartimento Ambiente Tel.: 081 7958911 Fax 0817958911
3	Atti amministrativi a supporto	
4	Obiettivi dell'azione	Incremento della superficie installata di impianti solari termici di almeno 10000 m <sup>2</sup> , per una produzione termica di 10000 MWh/anno.
5	Descrizione dell'azione	Grazie alle incentivazioni previste nell'ambito del Piano d'Azione Nazionale per le energie rinnovabili (certificati bianchi, conto energia per il risparmio energetico) il Comune intende promuovere, attraverso campagne di sensibilizzazione, specifici bandi di finanziamento e anche attraverso la creazione e il coordinamento del Gruppi d'Acquisto per l'energia Solare (GAS) , l'installazione di ulteriori impianti solari termici , ma non esclusivamente, presso le strutture ospedaliere, alberghiere e sportive esistenti sul territorio.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO <sub>2</sub> , miglioramento energetico, etc..)	Risparmio in termini di consumi di gas naturale è di 11100 MWh/anno (circa 1160 m <sup>3</sup> /anno) che quindi comporta un contributo alla riduzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> pari a $11100 \cdot 0.202 = 2242$ t/anno.
7	Costo totale dell'azione	Costo previsto è circa 6.000.000 euro
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Prevedibile svolgimento temporale è previsto entro il 2020
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Risorse private, fondi pubblici, Titoli di Efficienza Energetica
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	

  
 2/5




**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>COG 1 - Impianti di cogenerazione presso area "sub-ambito 4" di Soccavo e presso gli Ospedali Pascale e Cardarelli</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Dipartimento Ambiente, Tel.: 081 7958911 Fax 0817958911 Fondazione Pascale e Ospedale Cardarelli
3	Atti amministrativi a supporto	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Accordo di Programma di 350 Mld per interventi di ERP e di Recupero Urbano ex.art.11 legge 493/93 - PRU di Soccavo sub-ambito 4. Decreto Sindacale del 06.02.2012 di approvazione del PUA e del Progetto definitivo</li> <li>2. GU/S 2010 n. 244 del 16/12/2010</li> <li>3. GU/S 2010 n. 242 del 14/12/2010</li> </ol>
4	Obiettivi dell'azione	Realizzazione di impianti di cogenerazione che assicurino un risparmio energetico di emissioni di CO <sub>2</sub>
5	Descrizione dell'azione	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizzazione, nell'ambito dell'intervento di "Progettazione e realizzazione di un Piano di Recupero Urbano (PRU) sub-ambito 4 di Soccavo – Napoli", di un innovativo impianto di trigenerazione (produzione combinata di energia elettrica, termica e, attraverso l'accoppiamento del motore primo con una macchina frigorifera ad attivazione termica, del tipo ad assorbimento, anche di energia frigorifera) da circa 500 kW di potenza elettrica, a servizio del nuovo centro commerciale nonché, mediante apposita rete di teleriscaldamento, di ulteriori utenze in via di realizzazione, e in particolare di un centro polifunzionale, di una scuola e di vari edifici a destinazione residenziale. L'impianto è in grado di risparmiare circa 600 t/anno di emissioni di CO<sub>2</sub>.</li> <li>2. Realizzazione dell'impianto di cogenerazione presso l'ospedale Pascale: <ul style="list-style-type: none"> <li>• potenze installate: 1.0 MWe, 1.2 MWt;</li> <li>• tecnologia: motore alternativo a gas naturale;</li> <li>• producibilità annua = 6000 MWhe, 7000 MWht;</li> <li>• risparmio energetico annuo potenziale = 7800 MWh;</li> </ul> </li> <li>3. Realizzazione dell'impianto di cogenerazione presso l'ospedale Cardarelli: <ul style="list-style-type: none"> <li>• potenze installate: 1.0 MWe, 1.2 MWt;</li> <li>• tecnologia: motore alternativo a gas naturale;</li> <li>• producibilità annua = 6000 MWhe, 7000 MWht;</li> <li>• risparmio energetico annuo potenziale = 7800 MWh;</li> </ul> </li> </ol>
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L' impianto innovativo di rigenerazione nel sub-ambito 4 di Soccavo – Napoli permette un risparmio di circa 600 t/anno di emissioni di CO<sub>2</sub>.</li> </ol>

216 ✓

	emissioni di CO <sub>2</sub> , miglioramento energetico, etc..)	<p>2. L'impianto di cogenerazione presso l'ospedale Pascale garantisce un contributo annuale alla riduzione delle emissioni di gas serra di <b>1300 t di CO<sub>2</sub></b>.</p> <p>3. L'impianto di cogenerazione presso l'ospedale Cardarelli garantisce un contributo annuale alla riduzione delle emissioni di gas serra di <b>1300 t di CO<sub>2</sub></b>.</p>
7	Costo totale dell'azione	Costo complessivo previsto è di circa 4.000.000 euro
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Prevedibile svolgimento temporale è previsto entro il 2015
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Per gli impianti presso l'ospedale Pascale e Cardarelli la modalità di realizzazione: fondi del Ministero dell'Ambiente – POI 2007-2013 - Energie rinnovabili e risparmio energetico - gara bandita dalla Fondazione Pascale nel 2010 (GU/S 2010 n. 244 del 16/12/2010, GU/S 2010 n. 242 del 14/12/2010).
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	Potenza installata ed energia prodotta

  
 21/7 W

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>COG 2 - Promozione della realizzazione di altri impianti di cogenerazione</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Dipartimento Ambiente Tel.: 081 7958911 Fax 0817958911
3	Atti amministrativi a supporto	
4	Obiettivi dell'azione	Realizzazione di impianti di cogenerazione che assicurino un risparmio energetico di emissioni di CO2.
5	Descrizione dell'azione	La realizzazione, attraverso Project Financing e con l'ausilio delle incentivazioni statali basate sul meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica, di impianti per ulteriori 20 MWe e 24 MWt presso altre utenze, con particolare riferimento a quelle ospedaliere, alberghiere ed ai grandi edifici o complessi del settore terziario, con un contributo alla produzione di energia e alla riduzione delle emissioni di gas serra così sintetizzabile: - producibilità annua = 100000 MWhe, 120000 MWht; - risparmio energetico annuo potenziale = 100700 MWh;
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Contributo annuale alla riduzione delle emissioni di gas serra è di <b>24700 t di CO<sub>2</sub></b> ;
7	Costo totale dell'azione	Costo complessivo stimato è di 40.000 €;
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Prevedibile svolgimento temporale è previsto entro il 2020
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Modalità di realizzazione: Project Financing con contributo pubblico (meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica, o "Certificati Bianchi"), bandi specifici.
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	Potenza installata ed energia prodotta

  
 218 v



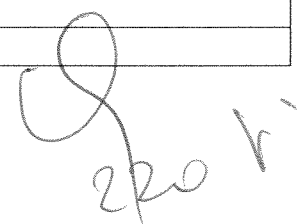
**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>GPP1 - Redazione di un Piano Comunale per il GPP</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di giunta n.201 del 22 marzo 2012
4	Obiettivi dell'azione	L'azione prevede l'elaborazione di uno specifico piano
5	Descrizione dell'azione	L'azione prevede la creazione di un gruppo di lavoro composto da rappresentanti degli uffici che hanno o che devono avere un ruolo nel sistema di acquisti verdi del Comune (acquisti, gare ed appalti, ambiente, comunicazione, ecc.) L'analisi dei bandi effettuati e in progetto e delle relative modalità organizzative e definizione del campo di applicazione delle attività; Definizione degli obiettivi, del piano per il loro raggiungimento e degli strumenti di monitoraggio per la verifica dei risultati compiuti.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	2012
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	

*J*  
21/9/11

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>GPP2 - Acquisto di energia elettrica verde per tutte le utenze comunali e utilizzo del GPP per tutti gli acquisti</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di giunta n.201 del 22 marzo 2012
4	Obiettivi dell'azione	Attuazione del piano per il GPP, a partire dalla seconda metà del 2012, con monitoraggio dei risultati ed eventuali modifiche del piano per il GPP entro la fine del 2013.
5	Descrizione dell'azione	Già nel breve termine (2013 per edifici e impianti, 2015 per la pubblica illuminazione) l'amministrazione intende provvedere all'acquisto di energia elettrica verde. In accordo con quanto previsto dalla citata Delibera 201/2012, le azioni riguarderanno anche tutte le aziende controllate dal Comune. Nell'ambito di tale azione un obiettivo che si ritiene di agevole raggiungimento, già nel breve termine (2013 per edifici e impianti, 2015 per la pubblica illuminazione) è senz'altro quello rappresentato dall'acquisto di energia elettrica verde per tutte le utenze comunali, inclusa la pubblica illuminazione, per un totale, a regime, di oltre 70000 MWh/anno; l'incremento di spesa, valutabile al momento in circa 2.5-3.0 €/MWh (e quindi, in totale, in circa 200000 €/anno), potrà in parte essere coperto con risorse rese disponibili dagli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica realizzati.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Il corrispondente beneficio in termini di contributo alla riduzione delle emissioni di gas serra, in base al valore nazionale del fattore di emissione per l'energia elettrica (0.483 t di CO2 per MWh) è di circa 33800 t/anno.
7	Costo totale dell'azione	200000 euro / anno
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	2013/2020
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Tutti i servizi dell'Amministrazione e le società partecipate dal comune
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o	





	vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	

221 W

**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>GPP3- Promozione di acquisti di energia elettrica verde da parte di altri soggetti</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911
3	Atti amministrativi a supporto	
4	Obiettivi dell'azione	Acquisto di energia elettrica verde da parte di altri soggetti.
5	Descrizione dell'azione	Il Comune si farà promotore presso tutti i principali enti pubblici e università operanti sul territorio affinché adottino iniziative per l'acquisto di energia elettrica verde. - acquisto di certificati RECS per le rispettive forniture di energia elettrica.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO <sub>2</sub> , miglioramento energetico, etc..)	Il risparmio in termini di CO <sub>2</sub> ammonta 50000 t CO <sub>2</sub> / anno
7	Costo totale dell'azione	300000 euro/anno
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	2013/2020
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	

*Giuseppe Pulli*

**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>GPP4 - Acquisti pubblici verdi</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Direzione generale del comune di Napoli
3	Atti amministrativi a supporto	Delibere di giunta n.1372 del 26 settembre 2008 e n.201 del 22 marzo 2012
4	Obiettivi dell'azione	Adottare per ogni prodotto utilizzato, comunque acquisito in uso, dal comune di Napoli e dalle società partecipate dal comune il principio di salvaguardia ambientale connesso al GPP (acquisti verdi della P.A.)
5	Descrizione dell'azione	Le competenti strutture dell'Amministrazione comunale provvederanno per qualunque prodotto in uso al comune di Napoli a seguire scrupolosamente i seguenti principi: - per i prodotti i cui criteri minimi sono stati già definiti con i decreti ministeriali 12 ottobre 2009 (G.U. N269 del 9 novembre 2009), 22 febbraio 2011 (G.U. n.64 del 19 marzo 2011) e 25 luglio 2011 (G.U. n.220 del 21 settembre 2011) a provvedere in via esclusiva all'acquisto degli stessi e a tenere semestralmente l'elenco completo delle forniture acquisite per il controllo e la tenuta di apposito albo dei prodotti verdi utilizzati dal comune di Napoli; - per i prodotti per i quali non sono stati ancora definiti i criteri minimi ad acquisire prima della fornitura apposita documentazione per la valutazione delle caratteristiche dei prodotti.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Utilizzo di prodotti meno energivori, costituiti da materiale riciclato e /o privi di sostanze nocive, di maggiore durata, meno voluminosi e di facile riciclabilità.
7	Costo totale dell'azione	Nessuno
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	A partire dalla data di approvazione della citata delibera n.201/2012
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Tutti i servizi dell'Amministrazione e le società partecipate dal comune
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	La Direzione generale con la collaborazione del dipartimento Ambiente raccoglierà l'elenco degli acquisti e terrà un albo degli acquisti verdi utilizzati del comune di Napoli

*9/23 r*

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>GPP5 - energia sicura, sostenibile e a prezzi competitivi nel parco cimiteriale</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con e mail e telefono)	Andrea de Giacomo dirigente del Servizio Autonomo Servizi Cimiteriali e mail <a href="mailto:andrea.degiacomo@comune.napoli.it">andrea.degiacomo@comune.napoli.it</a> 3357724841
3	Atti amministrativi a supporto	Deliberazione di giunta comunale in via di approvazione
4	Obiettivi dell'azione	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riduzione consumi in regime di efficientamento dei servizi (ovvero migliorare i servizi in ambito pubblico riducendo i consumi energetici ed ambientali)</li> <li>- Ridurre le immissioni in ambiente migliorando le condizioni di trasporto pubblico all'interno del parco</li> <li>- Associare utylities e struttura dinamica al valore dei sevizi (sorveglianza, certificazione, tariffe personalizzate ecc.)</li> <li>- Introdurre politiche dell'utilizzo dei beni comuni</li> </ul>
5	Descrizione dell'azione	<p>Si tratta di un <b>SISTEMA</b> da introdurre in edifici da recuperare nelle aree interne al parco del cimitero di Poggioreale per:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produrre energia da destinare ad illuminazione votiva, generale e autoconsumo</li> <li>- Ospitare una piattaforma logistica per la movimentazione di tutte quelle attività interconnesse con i servizi cimiteriali modalità intermodale ed ecocompatibile</li> <li>- Ospitare stazioni di ricarica macchine elettriche sia interne che esterne</li> <li>- Ospitare la gestione della documentazione cartacea da e per i sistema di utenza e box di videoconferenza al fine di rendere economico, non inquinante semplificato e moderno il processo amministrativo e di evasione delle procedure amministrative</li> <li>- Raccogliere, gestire ed elaborare i parametri di sistema associati alla mobilità interna delle persone e cose , allo sviluppo delle interazioni tra poli sinergici, telesorveglianza ecc.</li> </ul>
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	<p>Risparmio di emissioni di gas serra : 3,88490 t CO2/ anno          Energia rinnovabile prodotta : 1,15000 MWh/anno          Risparmio energia primaria : 1,88412 MWh/anno</p> <p>produzione di energia elettrica, miglioramento energetico, controllo in remoto delle attività di illuminazione delle lampade votive, ricarica auto elettriche al servizio del Parco cimiteriale e per trasporto persone, videosorveglianza attraverso le linee elettriche (power line),</p>

229 v


		utilizzo dinamico delle produzioni elettriche.
7	Costo totale dell'azione	€ 400.000 (Finanziamento europeo) bando Intelligent Energy Europe (IEE) - Call for Proposals 2012
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	36 mesi dal finanziamento – aprile 2013 marzo 2016
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Ditte private attraverso il GEIE (Gruppo Europeo di Interesse Economico)
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Dopo la predisposizione dello SDF dare inizio alla predisposizione di un bando per la gestione dei servizi energetici all'interno dei cimiteri cittadini.
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	Numero di lampade ad incandescenza sostituite Impianto fotovoltaico Minigrig infrastructure Car sharing Efficienza edifici Settembre 2012 comunicazione finanziamento europeo maggio 2013 inizio attività predisposizione SDF entro aprile 2016 indizione bando di gara per i servizi cimiteriali

  
 22/5 v'



**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>PC1 - reazione di una Consulta e del Forum della Consulta introduzione sul sito ufficiale del Comune di una sezione dedicata al PAES.</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Dipartimento Ambiente Tel.: 081 7958911 Fax 0817958911
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera n. 8 del 18 Aprile 2012
4	Obiettivi dell'azione	Sensibilizzazione degli utenti e della cittadinanza sui temi energetici e su ulteriori tematiche ambientali affrontate nel piano d'azione per l'energia sostenibile (PAES)
5	Descrizione dell'azione	- creazione, con delibera n. 8 del 18 Aprile 2012, di una Consulta e del Forum della Consulta, per il coinvolgimento permanente di cittadini e stakeholders nelle politiche energetiche locali; - introduzione sul sito ufficiale del Comune, anche in questo caso entro la fine del 2012, di una sezione specificamente dedicata al PAES, nella quale saranno messe a disposizione degli utenti anche delle Linee Guida per l'uso razionale ed ecocompatibile dell'energia in tutti i settori di consumo (edifici, trasporti, industrie).
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale dell'azione	
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Anno 2012
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	

  
 226 v<sup>s</sup>





**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRZIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>PT1 - Progettazione e realizzazione di un Piano di Recupero Urbano (PRU) ex sub-ambito 1 di Soccavo - Napoli</b>													
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	VI^ Direzione Centrale – Servizio Programmi di Riqualificazione Urbana - tel 081.7956522 fax 081.7956531 e-mail: riqualificazione.urbana@comune.napoli.it													
3	Atti amministrativi a supporto	Accordo di Programma del 10,04.2007 Ministero Infrastrutture – Regione Campania – Comune di Napoli – IACP Napoli per la realizzazione di 124 alloggi di edilizia sociale – Delibera n.606 del 08.04.10 di approvazione della progettazione esecutiva delle opere sperimentali.													
4	Obiettivi dell'azione	<u>Obiettivi energetici</u> 1) Risparmio energia elettrica in termini di T.E.P. tramite l'utilizzo di impianti fotovoltaici. 2) Risparmio energia termica per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria in termini di riduzione del consumo gas metano. 3) Risparmio di energia elettrica nell'illuminazione degli spazio esterni pubblici e privati tramite l'adozione di corpi illuminati di elevato rendimento fotometrico equipaggiati con lampade ad elevato rapporto di illuminamento (lumen /w) <u>Obiettivi ecologici</u> 4) Riduzione dell'emissione di CO2 in atmosfera 5) Riduzione dell'inquinamento luminoso nello spazio urbano													
5	Descrizione dell'azione	<p align="center"><b>1. RISPARMIO DI ENERGIA ELETTRICA PER USO COLLETTIVO REALIZZATO CON L'INSTALLAZIONE DI SISTEMI FOTOVOLTAICI</b></p> <p>a) Complesso residenziale per 66 alloggi (1° stralcio ).            Il complesso residenziale è costituito da 3 fabbricati denominati A, B e C. Di essi i fabbricati A e B presentano tipologia a stecca con altezza di 14 mt e sono costituiti da 3 corpi scala ciascuno denominati A1,A2, A3, B1, B2 e B3 costituiti da PT +2P, mentre il fabbricato C presenta tipologia a torre ed è costituito da 1 corpo scala da PT+ 9P.            Per ciascun vano scala è prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico a pannelli in silicio monocristallino da connettere alla rete elettrica in corrispondenza del contatore condominiale e del contatore ascensore. Nella seguente tabella viene esposta l'energia annua ricavabile da ciascun impianto calcolata secondo il criterio delle ore equivalenti di soleggiamento (Heq) per la città di Napoli.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>UNITA' GESTIONALE</th> <th>Potenza F.V. (Kwp)</th> <th>Heq (h)</th> <th>Rendimento Imp. F.V.</th> <th>Energia f.v. (Kwh/anno)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A1</td> <td>6,0</td> <td>1.700</td> <td>0,80</td> <td>8.160</td> </tr> </tbody> </table>				UNITA' GESTIONALE	Potenza F.V. (Kwp)	Heq (h)	Rendimento Imp. F.V.	Energia f.v. (Kwh/anno)	A1	6,0	1.700	0,80	8.160
UNITA' GESTIONALE	Potenza F.V. (Kwp)	Heq (h)	Rendimento Imp. F.V.	Energia f.v. (Kwh/anno)											
A1	6,0	1.700	0,80	8.160											

*Scava*

PT+2				
A2 PT+2	8,1	1.700	0,80	11.016
A3 PT+2	8,1	1.500	0,80	9.720
B1 PT+2	8,1	1.550	0,80	10.044
B2 PT+2	8,1	1.550	0,80	10.044
B3 PT+2	6,0	1.525(*)	0,80	7.320
C PT+9	14,1	1.500	0,80	16.920
TOTALE	58,5			73.344

(\*) valore medio pesato tra i pannelli in posizione orizzontale e quelli inclinati di 30° orientati

Al totale dell'energia fotovoltaica valutata sarà prudenzialmente applicato un fattore riduttivo pari all'85%.

L'energia totale prodotta dagli impianti fotovoltaici delle residenze, pari a 73.344 kwh/anno, risulta pertanto ridotta a **62.342 kwh/anno** che rappresenta il risparmio in termini di energia elettrica all'utilizzo.

b) Asilo nido

Nel complesso residenziale sopra descritto è inserito anche un asilo nido costituito da una sezione di 30 lattanti e/o divezzi, con 10 unità di personale di servizio.

L'asilo nido sarà dotato di un impianto fotovoltaico dalla potenza di 5,1 Kw p connesso alla rete elettrica in corrispondenza del punto di fornitura ENEL.

L'impianto costituito da pannelli in silicio mono cristallino sarà disposto in posizione orizzontale sulla copertura del fabbricato.

Si può stimare che l'impianto fotovoltaico possa produrre annualmente un'energia pari a 6.234 Kwh.

Al totale dell'energia fotovoltaica valutata sarà prudenzialmente applicato, anche in questo caso, un fattore riduttivo pari all'85%.

L'energia totale prodotta dagli impianti fotovoltaici dell'asilo, pari a 6.234 kwh/anno, risulta pertanto ridotta a **5.298 kwh/anno** che rappresenta il risparmio in termini di energia elettrica all'utilizzo.

**RISPARMIO COMPLESSIVO DI ENERGIA EETTRICA SU TUTTO L'INTERVENTO (RESIDENZE + ASILO NIDO)**

Sommando i valori di Ef.v. per le residenze e per l'asilo nido risulta un risparmio totale annuo di energia elettrica pari a:

**RE annuo = 68.640 Kwh elettrici**

*228 v'*

## 2. RISPARMIO DI ENERGIA TERMICA PER IL RISCALDAMENTO E LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

### 3. Complesso residenziale di 66 alloggi

Ai fini di consentire il risparmio energetico nel riscaldamento e nella produzione di acqua calda sanitaria ciascuno degli alloggi costituenti il complesso residenziale sarà dotato di un impianto solare termico con funzione di riscaldamento e/o preriscaldamento dell'acqua destinata all'immissione nella caldaia autonoma a gas metano di cui ciascun alloggio è provvisto. Tale caldaia, grazie ad un adeguato sistema di controllo di temperatura e di modulazione dell'afflusso del gas, pur essendo dimensionata per il pieno carico termico, nelle condizioni di esercizio intermedie avrà la sola funzione di post riscaldamento, mentre nelle condizioni più favorevoli (ore centrali dei mesi estivi) non interverrà.

Il ricorso all'energia solare termica è inoltre proficuamente coadiuvato dalla soluzione adottata per la distribuzione dell'impianto termico degli alloggi che sarà realizzato con l'installazione di un sistema di climatizzazione a pavimento che, come noto, è in grado di garantire il benessere termico ambientale anche con fluido a bassa temperatura (35-40C°).

In definitiva si prevede l'installazione sull'intero complesso residenziale di 124 collettori con una **superficie utile totale (Sut) pari a 235,6 mq.**

L'energia solare efficace giornaliera media mensile per mq, che il sistema è in grado di utilizzare, tiene conto di tutte le perdite di calore dovute ai pannelli solari, alle tubazioni e ai boiler del circuito solare. Risulta, quindi una resa energetica annua per superficie unitaria (1mq) dalla fonte solare termica pari a :

$$E_a = 894 \text{ (KWh/mq)}$$

Tenendo conto della superficie utile totale installata, (Sut) = 235,6 mq. Può quindi calcolarsi un risparmio annuo di energia termica (Rt) pari a:

$$R_{ta} = E_a * S_{ut}$$

Dai dati riportati risulta per le residenze

$$R_{ta} = 210.716 \text{ Kwh}$$

Si ritiene tuttavia opportuno, in linea prudenziale, apportare una riduzione del 30% a tale stima, tenendo conto di tutti i fattori termici, idraulici, di regolazione, gestionali ecc che possono di fatto ridurre la resa termica complessiva si adotta pertanto il seguente valore:

$$R_{ta \text{ eff.}} = 147.500 \text{ Kwh}$$

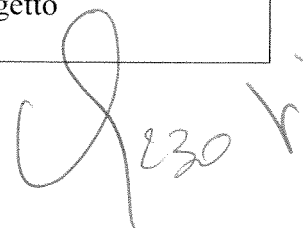
#### b) Asilo nido

Anche nell'asilo nido è stata prevista l'installazione di un impianto solare termico costituito da 6 pannelli dello stesso tipo di quelli impiegati nelle residenze, con superfici lorda di 2mq e superficie utile di 1,9 mq. La superficie utile totale (Sut) risulta quindi:

$$S_{ut} = 11,4 \text{ mq.}$$

Seguendo il criterio già utilizzato per le residenze, tenendo però conto che la struttura resta non operante nel mese di agosto, risulta una resa energetica annua

	<p> <math>E_a = 773,28</math> (Kwh/mq)  il risparmio energetico annuo risulta:  <math>R_{ta} = E_a * S_{ut}</math>  Per cui  <math>R_{ta} = 8.815</math> Kwh  Applicando anche in questo caso un fattore correttivo del 30% risulta:  <b><math>R_{ta\ eff} = 6.170</math> Kwh</b> </p> <p> <b>RISPARMIO ENERGETICO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO (RESIDENZE + ASILO NIDO)</b>  Sommando i valori <math>R_{ta\ eff}</math>. delle residenze e dell'asilo nido risulta un valore totale  <b><math>RTa = 153.670</math> Kwh termici</b>  A detto valore non si ritiene necessario apportare fattori riduttivi tenendo conto che il fluido termico prodotto dagli impianti solari può essere pienamente utilizzato dal sistema di riscaldamento a pannelli radianti anche a temperature basse nel caso dei periodi di minore soleggiamento. </p> <p style="text-align: center;"> <b>3. RISPARMIO DI ENERGIA ELETTRICA PER L'ILLUMINAZIONE PUBBLICA</b> </p> <p> Il progetto prevede la realizzazione di impianti di illuminazione pubblica per le sedi stradali, le aree a verde, una pista ciclabile ed una piazza posta al centro dell'area residenziale. All'illuminazione pubblica si unisce quella pertinenziale destinata ai viali pedonali di accesso ai diversi fabbricati. </p> <p> Le scelte progettuali sono state indirizzate verso corpi illuminanti di massima efficienza fotometrica, armati con lampade di elevata efficienza luminosa, quindi con elevato rapporto Flusso luminoso/Potenza elettrica oltre che di un'elevata resa di colore. Tali lampade saranno conformi alla <b>Direttiva Eup 2005/32/CE recepita dal Regolamento (CE) N 245/2009.</b> </p> <p> Per i gli impianti altri, destinati all'illuminazione pubblica e pertinenziale si prevede infatti l'utilizzo di lampade a ioduri metallici con bruciatore ceramico ad elevata efficienza luminosa. </p> <p> Il vantaggio della previsione progettuale, in termini di minor consumo di energia elettrica a parità di condizioni di illuminamento, viene calcolato ponendo a confronto la potenza delle lampade previste in progetto con quella necessaria a garantire uguali valori di flusso luminoso tramite lampade, attualmente utilizzate negli impianti di illuminazione pubblica, che presentano però minore efficienza. Si fa specifico riferimento a lampade a vapore di mercurio a media efficienza. </p>
	<p> Nella seguente tabella pertanto si porranno a confronto le potenze delle lampade previste in progetto con quelle equivalenti di riferimento. </p> <p> <math>N =</math> numero lampade della stessa potenza  <math>P.U. =</math> Potenza unitaria lampade  <math>P.C. =</math> Potenza complessiva per tipologia di lampade di progetto  <math>E.P. =</math> Efficienza luminosa delle lampade di progetto  <math>F.U. =</math> flusso luminoso unitario delle lampade </p>



F.C. = Flusso luminoso complessivo per tipologia di lampade  
(F.C. = N\*F.U.)

E.R. = Efficienza luminosa lampade di riferimento

P.C.R.= Potenza complessiva per tipologia di lampade di riferimento a vapori di Hg a bulbo fluorescente P.C.R.=F.C./E.R.

Lampade di progetto					Lampade di riferimento Vap.Hg		
N.	P U w	P C w	E.P. Lumen/ w	F.U. Lume n	F.C. Lumen	E.R. Lumen/ w	P. C.R. w
25	50	1.250	83	4.150	103.750	60	1.730
63	70	4.410	88	6.300	396.900	60	6.615
11 1	12 5	13.87 5	91	11.37 5	1.262.62 5	63	20.041
4	15 0	600	92	13.50 0	54.000	63	857
TOT		20.13 5				TOT	29.243

I valori di potenza vanno di regola incrementati del 20% per tenere conto della dissipazione sui circuiti di distribuzione, pertanto la potenza elettrica complessiva per l'illuminazione di progetto risulta:

P.E. prog.= 24.162 w

Mentre quella della soluzione di confronto risulta:

P.E. conf. = 35.091 w

L'adozione delle lampade di progetto consente un risparmio in termini di potenza installata pari a 10.929 w pari a 10,9 Kw.

Il risparmio in termini di consumi elettrici, considerando un funzionamento medio di 12 ore giorno per 365 g/anno, risulta quindi:

**R.E. = 47.742 Kwh/anno**

6 Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)

Dal valore totale dell'energia elettrica fotovoltaica prodotta su tutto il complesso residenziale di cui all'Intervento 1 sommata al risparmio di energia elettrica di cui all'Intervento 3, può essere calcolato il risparmio in termini di Energia primaria, espressa in Tonnellate Equivalenti Petrolio, utilizzando il valore del fattore di conversione dei kWh in TEP stabilito dall'AUTORITÀ PER L'ENERGIA ELETTRICA E IL GAS con Delibera EEN 3/08 GU n. 100 del 29.4.08 - SO n.107, tale fattore è fissato pari a 0,187 TEP /MWh.

Risulta quindi:

RE annuo Int.1 = 68.640 Kwh elettrici

R.E. annuo Int.3 = 47.742 Kwh elettrici

**R.E. annuo tot = 116.382 Kwh elettrici = 116 Mwh elettrici**

Considerando il fattore di conversione prima esposto risulta un risparmio in termini di energia primaria pari a c.a.

*231 v*

		<p><b>21,692 TEP/anno</b> per tutto il complesso residenziale.  Considerando inoltre il fattore di conversione tra produzione termoeltrica ed emissione di CO<sub>2</sub>:  <math>fE = 3,17 \text{ tonn. CO}_2/\text{TEP}</math> (fonte ENEA 2007)  <b>Risulta un risparmio di emissioni pari a 68,76 Tonn di CO2 per anno</b></p> <p>Il risparmio energetico prodotto dall'intervento <math>2 \text{ RTa} = 153.670 \text{ Kwh}</math> termici  può essere espresso in termini di risparmio di combustibile metano. Assumendo infatti un rendimento medio di combustione <math>Rc = 0,85</math> e considerando che il P.C.I. del metano è pari a <math>9,6 \text{ Kwh t/Nmc}</math> può calcolarsi il risparmio annuo di gas metano con la formula:  <math>RA_{\text{met}} = (RTA / (Rc * P.C.I. \text{ met}))</math>  Risulta quindi:  <b><math>RA_{\text{met}} = 18.830 \text{ Nmc}</math></b> per tutto il complesso residenziale.  Tale risparmio in termine di TEP può essere espresso con la seguente formula (fonte ENEA 2007)  <math>1000 \text{ Nmc metano} = 0,28 \text{ TEP}</math>. Risulta quindi un risparmio in termini di energia pari a <math>5,27 \text{ TEP/anno}</math> per tutto il complesso residenziale e per l'asilo nido.  Considerando inoltre il fattore di conversione tra produzione termica ed emissione di CO<sub>2</sub>:  <math>fT = 2,79 \text{ tonn CO}_2/\text{TEP}</math> (fonte ENEA 2007)  <b>Risulta un risparmio di emissioni pari a :</b>  <b>14,7 Tonnellate di CO2 per anno.</b></p>
7	Costo totale dell'azione	In corso di definizione (progettazione definitiva in fase di ultimazione)
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Si prevedono circa 30 mesi per l'esecuzione delle opere. Inizio lavori ottobre 2012
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Ministero Infrastrutture – Regione Campania – Comune di Napoli – IACP Napoli
10	Valutazioni e strategie finanziarie	L'intervento è completamente finanziato dal Ministero delle Infrastrutture, dalla Regione Campania e dal Comune di Napoli.
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno.
12	Indicatori per il monitoraggio	Sistema di automazione e controllo integrato del quartiere con dati storici registrati.

232 v

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRZIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>PT2 - Progettazione e realizzazione di un Piano di Recupero Urbano (PRU) sub-ambito 4 in un area degradata del quartiere di Soccavo – Napoli.</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	VI ^ Direzione Centrale – Servizio Programmi di Riqualficazione Urbana - tel. 081.7956522 fax 081.7956531 e-mail : riqualficazione.urbana@comune.napoli.it
3	Atti amministrativi a supporto	Accordo di Programma di 350 Mld per interventi di ERP e di Recupero Urbano ex.art.11 legge 493/93 - PRU di Soccavo sub-ambito 4. Decreto Sindacale del 06.02.2012 di approvazione del PUA e del Progetto definitivo.
4	Obiettivi dell'azione	Realizzazione di un piano di riqualficazione urbana eco-sostenibile attraverso l'adozione di un apluralità di sistemi atti a ridurre l'immissione di CO <sub>2</sub> in atmosfera.
5	Descrizione dell'azione	Il quartiere, primo del suo genere comprende: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ automazione e controllo integrato del quartiere</li> <li>○ sfruttamento contributi passivi (isola di calore, venti, involucro classe A, involucro dinamico, ecc.)</li> <li>○ energie rinnovabili: fotovoltaico, termico solare, geotermico passivo</li> <li>○ impianto di autoproduzione energetica a mezzo cogenerazione/trigenerazione con rete di teleriscaldamento/teleraffreddamento e contabilizzazione del calore</li> <li>○ il recupero dell'acqua piovana da copertura per impianti di acqua duale</li> <li>○ impianto consortile di trattamento e depurazione acque reflue</li> <li>○ rete integrata di terra ITP consortile</li> <li>○ rete integrata antincendio e idrica estinzione consortile</li> <li>○ rete di antieffrazione e controllo del territorio consortile</li> <li>○ rete di contenitori a scomparsa 4 bocche per la raccolta differenziata dei rifiuti</li> </ul>
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO <sub>2</sub> , miglioramento energetico, etc..)	Apporto da fonti rinnovabili <b>Solare termico</b> Saranno installati collettori piani del tipo ad alta efficienza, con doppio vetro e piastra selettiva (tipo Viessmann Vitosol 100 o equivalente), per una superficie attiva complessiva di circa 230 m <sup>2</sup> , così distribuita: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ edificio scolastico: ca. 50 m<sup>2</sup>;</li> <li>○ centro polifunzionale: ca. 80 m<sup>2</sup>;</li> <li>○ edifici residenziali: ca. 80 m<sup>2</sup> complessivi;</li> <li>○ edificio commerciale: ca. 20 m<sup>2</sup>.</li> </ul> I collettori erogheranno, in base ai dati della norma UNI 10349, circa 200.000 kWh/anno (720.000 MJ/anno) di energia termica, corrispondenti alla produzione annua di quasi 7.000.000 di litri di ACS alla temperatura di 40 °C, assicurando, per ciascuna delle utenze dell'insediamento, il pieno rispetto della soglia minima di legge relativamente alla quota di fabbisogno coperta da fonte solare. Il risparmio energetico e la riduzione nelle emissioni di gas serra corrispondenti sono pari, rispettivamente, a circa 20 tep/anno e 44 t/anno di CO <sub>2</sub> (assumendo un

233 ✓

rendimento medio nella produzione di energia termica da caldaia tradizionale a gas di 0,85 ed un fattore medio di emissione di CO<sub>2</sub> equivalente nella combustione del gas naturale di 0,20 kg/kWh primario).

Nel caso dell'edificio scolastico, l'impianto è stato largamente sovradimensionato, in quanto è prevista anche l'integrazione dell'impianto solare con il sistema di riscaldamento a pannelli radianti a pavimento.

L'energia termica prodotta da fonte solare ed erogata alle utenze finale sarà debitamente contabilizzata e ceduta alle stesse utenze nell'ambito del contratto di Servizio energia, di cui si tratterà nel seguito.

#### **Solare fotovoltaico**

Saranno installati moduli in silicio monocristallino ad alta efficienza, tipo SANYO HIP 200BE11, per una superficie attiva totale di circa 910 m<sup>2</sup>, così distribuita:

- edificio scolastico: 40 m<sup>2</sup> (> 5 kWp);
- centro polifunzionale: 40 m<sup>2</sup> (> 5 kWp);
- edificio commerciale: 40 m<sup>2</sup> (> 5 kWp);
- parcheggio entro-fuori terra: 150 m<sup>2</sup> (ca. 20 kWp);
- edifici residenziali: 640 m<sup>2</sup> complessivi (> 80 kWp).

In base ai dati riportati nella norma UNI 10349, si può stimare una produzione netta complessiva di circa 160.000 kWh/anno, corrispondenti ad un risparmio di energia primaria di 34 tep/anno (assumendo un rendimento medio di conversione del parco termoelettrico del 40%) e ad una riduzione delle emissioni di gas serra di 96 t/anno di CO<sub>2</sub> equivalente (assumendo un fattore medio di emissione di CO<sub>2</sub> equivalente nella produzione termoelettrica di 0,60 kg/kWh).

Dal punto di vista tecnico-economico, i sistemi fotovoltaici si avvarranno dell'incentivazione in Conto Energia.

La stessa energia sarà ceduta gratuitamente alle varie utenze presso le quali saranno ubicati gli impianti; tali utenze usufruiranno, dunque, dei considerevoli benefici economici derivanti dal mancato acquisto di energia elettrica da un fornitore.

#### **Geotermico passivo**

Energia fornita in inverno 10.563 kWh/anno; energia dissipata in raffrescamento 7.135 kWh/anno.

#### **Cogenerazione e teleriscaldamento**

La proposta progettuale è basata sulla realizzazione, presso l'edificio destinato ad ospitare le attività commerciali, di una centrale per la produzione combinata di energia elettrica e termofrigorifera ("trigenerazione"), alimentata a gas naturale, destinata a servire, tramite una rete di distribuzione a quattro tubi (acqua calda ed acqua refrigerata), le principali utenze del comprensorio, ed in particolare:

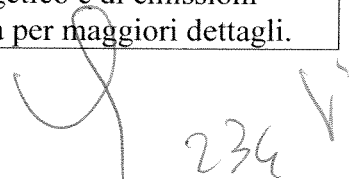
l'edificio a destinazione commerciale (supermercato e gallerie);

- il centro polifunzionale;
- la scuola;
- gli edifici a destinazione residenziale.

Nel solo caso dell'edificio commerciale, si prevede anche la fornitura di energia elettrica, a parziale copertura del fabbisogno dell'utente.

L'energia termica (e, nel caso dell'area commerciale, quella elettrica) saranno cedute alle utenze nell'ambito di un contratto di servizio energia (v. punto successivo), integrando la produzione distribuita da fonte rinnovabile, che godrà sempre, ovviamente, di priorità di utilizzo.

Si riassumono di seguito le principali caratteristiche della centrale ed i risultati conseguibili dal suo esercizio in termini di risparmio energetico e di emissioni evitate di gas serra, rimandando alla relazione specialistica per maggiori dettagli.





Tecnologia: Motore alternativo a gas naturale + gruppo frigorifero ad assorbimento monostadio ad acqua/bromuro di litio

- Potenza elettrica: 500 kW
- Potenza termica: 650 kW
- Potenza frigorifera (gruppo ad assorbimento): 450 kW
- Funzionamento: parallelo con la rete Enel per circa 4.000 h/anno, a pieno carico
- Risparmio di energia primaria rispetto alla produzione separata: 133 tep/anno
- Riduzione nelle emissioni di gas serra rispetto alla produzione separata: 590 t/anno di CO<sub>2</sub> equivalente.

### **Servizio energia**

Il proponente è disponibile a gestire tutti gli impianti tecnologici descritti nella presente relazione di sintesi per un periodo di 20 anni a partire dalla data di entrata in esercizio commerciale della centrale cogenerativa, nell'ambito di un contratto di Servizio energia i cui termini di dettaglio saranno definiti in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 1, lettera p del D.P.R. 412/93.

L'energia elettrica prodotta in cogenerazione sarà in parte ceduta alla rete, ed in parte ceduta all'edificio a destinazione commerciale, ad un prezzo indicativo di 120 Euro/MWh oltre IVA, e comunque non superiore a quello corrispondente alle condizioni medie di mercato per utenze con caratteristiche analoghe. La tariffa sarà aggiornata coerentemente con quanto previsto dal Testo integrato delle disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas (AEEG) per l'erogazione dei servizi di vendita dell'energia elettrica di maggior tutela e di salvaguardia ai clienti finali ai sensi del decreto legge 18 giugno 2007, n. 73, approvato con deliberazione dell'Autorità 27 giugno 2007 n. 156/07, come successivamente modificato e integrato. In particolare, l'aggiornamento del prezzo medio di cessione sarà effettuato in proporzione a quello del corrispettivo PED, di cui all'art. 7 del citato Testo integrato, relativo a clienti non dotati di misuratore atto a rilevare l'energia elettrica consumata per ciascuna fascia oraria.

L'energia termica prodotta dai sistemi solari, e l'energia termica e frigorifera prodotta dalla centrale cogenerativa saranno cedute alle utenze sopra indicate, ad un prezzo medio indicativo di 45 Euro/MWh (60 Euro/MWh per le sole utenze domestiche) oltre IVA. Il prezzo contrattuale sarà comunque non superiore a quello che si configurerebbe, per le diverse utenze, nel caso di produzione delle stesse quantità di energia con sistemi tradizionali, utilizzando, rispettivamente, caldaie a gas con rendimento medio di 0,85 e gruppi frigoriferi elettrici con COP di 3,0, con prezzi del gas naturale e dell'energia elettrica corrispondenti alle condizioni medie di mercato per utenze con caratteristiche analoghe.

L'aggiornamento delle tariffe per la cessione di energia termica sarà operato in proporzione all'aggiornamento delle condizioni economiche di fornitura del gas naturale definito dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas con le modalità di cui alla Delibera N. 134/06 e s.m.i.. L'aggiornamento delle tariffe per la cessione di energia frigorifera sarà operato in proporzione a quello del prezzo di cessione dell'energia elettrica, di cui al punto precedente.

Nel caso degli edifici ad uso residenziale, si assume che la contabilizzazione dell'energia termofrigorifera ceduta dal gestore all'utenza avvenga a livello condominiale. La successiva ripartizione dei costi tra le singole utenze si intenderà effettuata a cura delle amministrazioni condominiali, sulla base dei relativi consumi, registrati da appositi contatori di energia termica. Infine, nel caso dell'edificio scolastico, non si prende in considerazione la possibilità di distribuzione dell'acqua refrigerata, in considerazione delle modeste esigenze di

235

climatizzazione estiva, che si intenderanno soddisfatte mediante soluzioni convenzionali.

Ovviamente, rimarrà comunque facoltà di ciascun cliente decidere se allacciarsi o meno alla rete di teleriscaldamento e teleraffrescamento.

Per la gestione dei sistemi fotovoltaici, sono possibili due soluzioni: l'energia elettrica prodotta dai sistemi fotovoltaici ed autoconsumata dalle diverse utenze presso le quali gli stessi sistemi sono ubicati, anche attraverso il meccanismo dello scambio sul posto, viene ceduta alle utenze a titolo gratuito; il gestore incassa interamente i proventi derivanti dall'incentivazione in conto energia nonché, nel caso degli impianti condominiali, dalla cessione alla rete dell'energia elettrica eccedente il fabbisogno dei servizi comuni condominiali; alla scadenza del contratto di Servizio energia, gli impianti vengono ceduti a titolo gratuito ai proprietari delle varie strutture presso cui sono ubicati; gli impianti, almeno nel caso dell'edilizia privata, vengono ceduti insieme agli immobili, e gestiti dai proprietari in totale autonomia.

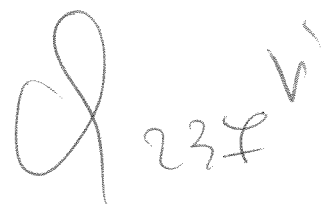
Quadro di sintesi dei risparmi energetici e delle emissioni evitate di gas serra I risultati conseguibili grazie alla produzione di energia da fonti rinnovabili e da cogenerazione, in termini di risparmio energetico e riduzione delle emissioni di gas serra, rispetto ad una soluzione di tipo convenzionale, sono schematicamente riportati nella sottostante tabella.

Da evidenziare come, nel complesso, la soluzione proposta permetta di ridurre il consumo di energia primaria fossile e le emissioni di gas serra rispettivamente del 21% e del 30%, garantendo l'autoproduzione da fonte rinnovabile e cogenerazione di circa il 50% dell'energia elettrica e l'80% dell'energia termofrigorifera complessivamente richieste nel comprensorio da edificare.

	(MWh/anno)	
<b>Stime di fabbisogno, Sistemi Convenzionali</b>		
Consumi finali di energia elettrica	3.738	
di cui, per climatizzazione (pompe di calore el.)	708	
Consumi finali di energia termica	1.557	
Consumi finali di energia frigorifera (solo climatizzazione)	1.175	
<b>Consumo lordo di energia primaria*</b>	(tep/anno)	
	866	
	(t/anno di CO2 equiv.)	
<b>Emissioni di CO2*</b>		
	2.388	
* Valori di rif.:		
rendim. generatori di calore:	0,90	
COP gruppi frigo elettrici:	3,00	
COP pompe di calore elettriche (area commerciale):	3,00	
rendim. parco termoelettrico:	0,40	
emissioni medie CO2 parco termoelettrico:	0,60	kg/kWh elettrico
		kg/kWh in ingresso
emissioni medie CO2 caldaie a gas:	0,20	
	(MWh/anno)	
<b>Stime di fabbisogno , Sistema Proposto</b>		
Consumi finali di energia elettrica	3.085	
di cui, per climatizzazione (gruppi frigo el.)	55	
Consumi finali di energia termica	1.557	

236 r

		Consumi finali di energia frigorifera (solo climatizzazione) 1.175
		Risparmio complessivo di energia primaria (tep/anno) 186 21,5 (% rispetto al sist. di rif.)
		Emissioni di CO2 evitate (t/anno di CO2 equiv.) 710 29,7 (% rispetto al sist. di rif.)
		Produzione, Sistema Proposto (MWh/anno) (% dei consumi finali)
		Energia elettrica da fonte solare 150 4,9
		Energia elettrica da cogenerazione (autoconsumata) 1.462 47,4
		Totale energia elettrica da fonte non convenzionale 1.612 52,3
		Energia termica da fonte solare 200 12,8
		Energia termica da cogenerazione 1.074 69,0
		Energia frigorifera da cogenerazione 901 76,7
		Totale energia termofrigorifera da fonte non convenzionale 2.175 79,6
7	Costo totale dell'azione	In corso di definizione (progettazione esecutiva in fase di ultimazione)
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	36 mesi per la realizzazione delle opere, con inizio lavori previsto per luglio 2012.
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli – Soggetto Privato (PA.CO. Pacifico Costruzioni SpA aggiudicataria delle opere)
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Finanziamento Pubblico (Ministero) / Privato (aggiudicatario)
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Sistema di automazione e controllo integrato del quartiere con dati storici registrati

 23/4/11

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>PT3 - Progettazione e realizzazione di due Piani di Recupero Urbano (PRU) sub-ambito 2 e 3 in aree degradate del quartiere di Soccavo – Napoli.</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	VI ^ Direzione Centrale – Servizio Programmi di Riqualficazione Urbana - tel. 081.7956522 fax 081.7956531 e-mail : riqualficazione.urbana@comune.napoli.it
3	Atti amministrativi a supporto	Accordo di Programma di 350 Mld per interventi di ERP e di Recupero Urbano ex.art.11 legge 493/93 - PRU di Soccavo sub-ambiti 2 e 3. Delibera n. 1503 del 15.09.2010 di approvazione del progetto del preliminare.
4	Obiettivi dell'azione	Realizzazione di un piano di riqualficazione urbana eco-sostenibile attraverso l'adozione di una pluralità di sistemi atti a ridurre l'immissione di CO <sub>2</sub> in atmosfera.
5	Descrizione dell'azione	Le azioni previste nel progetto preliminare e nel bando di gara emesso risultano analoghe a quelle del sub-ambito 4 di Soccavo (vedi scheda relativa). In assenza del progetto definitivo non si è in grado di quantificare le azioni .
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO <sub>2</sub> , miglioramento energetico, etc..)	Apporto da fonti rinnovabili  <b>Solare termico</b>  <b>Solare fotovoltaico</b>  <b>Geotermico passivo</b>  <b>Cogenerazione e teleriscaldamento</b>  <b>Servizio energia</b>
7	Costo totale dell'azione	In corso di definizione (gara in corso di espletamento)
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Settembre 2012 aggiudicazione gara.
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Comune di Napoli – Soggetto Privato
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Finanziamento Pubblico (Ministero) / Privato (aggiudicatario)
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	Sistema di automazione e controllo integrato del quartiere con dati storici registrati

*Qr* 238

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRZIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>PT4 - Piano Urbanistico Attuativo di Bagnoli-Coroglio</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giovanni Dispoto Coordinatore del Dipartimento di Pianificazione Urbanistica E-mail: <a href="mailto:giovanni.dispoto@comune.napoli.it">giovanni.dispoto@comune.napoli.it</a> Tel. (+39) 081 7957900 - fax (+39) 081 2301545
3	Atti amministrativi a supporto	delibera di consiglio comunale n. 40 del 16/05/2005 delibera di giunta comunale n. 497 del 18/03/2010
4	Obiettivi dell'azione	L'azione è finalizzata all'inserimento di criteri di sostenibilità e di utilizzo di energie rinnovabili all'interno dell'ambito di trasformazione di Coroglio-Bagnoli.
5	Descrizione dell'azione	<p>Si ricorda inizialmente che il Pua di Coroglio-Bagnoli è attuato dalla società di trasformazione urbana Bagnolifutura SpA.</p> <p>L'inserimento di criteri relativi alla sostenibilità delle trasformazioni urbane e, in particolare, all'impiego di energie rinnovabili nell'ambito di Coroglio-Bagnoli viene perseguito su più fronti.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incremento della dotazione di verde attrezzato per lo sport e piste ciclabili (parco dello sport in corso di completamento).</li> <li>2. Miglioramento della dotazione di grandi aree verdi con spiccate finalità ecologiche e produzione di fotovoltaico nel parco urbano di Coroglio.</li> <li>3. Uso delle energie rinnovabili negli edifici pubblici.</li> <li>4. Miglioramento dell'efficienza energetica e promozione delle energie rinnovabili negli interventi privati.</li> </ol> <p>Il parco dello sport occupa una superficie di circa 24 ettari e contiene aree attrezzate per lo sport ed il tempo libero. In particolare, nel parco si sviluppa una pista ciclabile di circa 3.200 metri che consente la percorribilità longitudinale dell'intero Parco dello Sport con possibilità di connessioni con altri percorsi ciclopedonali previsti all'interno del Parco Urbano. La struttura è in fase di completamento.</p> <p>Il parco urbano si sviluppa su una superficie di circa 130 ettari. Il progetto prevede la realizzazione di aree a verde con la piantumazione di essenze arboree ed esemplari arbustivi mediterranei ed aree attrezzate per il tempo libero. Nel parco sono previsti una passeggiata a mare di 1,5 km, 8,5 km di piste ciclabili, 9 km di viali, 14.000 alberi, 52 ha di prato, 6 ha di laghi e vasche d'acqua. Il parco è servito da un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica. Gli impianti di fotovoltaico sono localizzati in due aree del parco: nel Capannone ex-treno Morgan nel secondo lotto di intervento; nella piazza centrale delle archeologie industriali, primo lotto di intervento, dove le pergole fotovoltaiche sostengono i pannelli dell'impianto fotovoltaico e ombreggiano i percorsi pedonali. La potenza complessiva installata è di 1 MW, suddiviso in 400 KW nel primo lotto e 600 KW nel secondo; tale potenza corrisponde alla stima del</p>

239

fabbisogno elettrico del parco. Il primo lotto del parco urbano è in corso di realizzazione.

Per quanto riguarda l'uso delle energie rinnovabili negli edifici pubblici o ad uso pubblico. In particolare, si segnala l'installazione nella facciata della Porta del Parco, già realizzata di 960 pannelli solari integrati al rivestimento. I pannelli sono stati posizionati sui due grandi fronti inclinati a sud e sud ovest. I pannelli in fotovoltaico monocristallino (1.420 mq circa –Sunpowerdi nuova generazione) che garantiscono l'auto-produzione del 20% del fabbisogno di energia elettrica giornaliera del complesso corrispondente a circa 256.000 Kwh/anno.

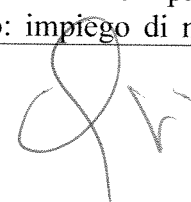
Per quanto riguarda gli interventi privati, il Piano urbanistico attuativo di Coroglio-Bagnoli approvato con delibera di consiglio comunale n. 40 del 16/05/2005 introduceva all'art. 11 delle norme tecniche di attuazione l'uso delle fonti energetiche rinnovabili, solare e geotermico, e il bilancio energetico dell'area oggetto del Pua. In detto bilancio dovranno essere verificati, nel rispetto del miglior rapporto tra i benefici e i costi globali di costruzione, manutenzione e gestione: l'uso razionale dell'energia, il risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

Con la variante approvata con delibera di giunta comunale n. 497 del 18/03/2010 viene introdotto l'art. 28 finalizzato a promuovere il miglioramento ambientale, la sicurezza delle abitazioni e dei luoghi di lavoro, il comfort abitativo, l'impiego di tecniche costruttive di bioarchitettura e di risparmio energetico. Viene espressamente richiesto che i progetti dovranno contenere apposita dimostrazione del rispetto delle norme vigenti in materia di acustica ambientale e certificazione energetica.

Sulla base di tale indicazione, il bando per la vendita di suolo edificabile nell'area tematica 2 del Pua, redatto dalla Bagnolifutura SpA ha previsto la redazione di un Documento di Linee guida per la progettazione, finalizzato a fornire indicazioni ai progettisti per la progettazione degli interventi edilizi nell'area tematica 2 del Pua. In particolare, il punto 7. Sostenibilità ambientale ed efficienza energetica richiede la realizzazione di un insediamento residenziale, terziario e commerciale, caratterizzato da soluzioni innovative nel campo dell'efficienza energetica, nell'uso delle fonti rinnovabili e nella conservazione delle risorse, in linea con i principi ed i criteri ispiratori della bioarchitettura, al fine di garantirne il basso impatto ambientale. Si richiede esplicitamente che le proposte progettuali siano caratterizzate da elevati livelli di efficienza energetica e da una spiccata attenzione per la salvaguardia delle risorse.

Gli obiettivi della progettazione possono essere così elencati:

- ricerca dell'equilibrio tra energia consumata e prodotta, mediante l'impiego di soluzioni tecnologiche volte al risparmio energetico ed alla produzione da fonti rinnovabili;
- raggiungimento di livelli adeguati di efficienza energetica degli edifici, anche attraverso il controllo dell'illuminazione, della ventilazione naturale e del soleggiamento e l'integrazione con il controllo acustico;
- la tutela del benessere psicofisico degli abitanti con particolare attenzione alla qualità dell'ambiente attraverso: impiego di materiali,

 240

componenti e sistemi tecnologici a basso impatto tossico e tali da limitare i fattori di inquinamento elettrico e magnetico; realizzazione di un adeguato benessere termoigrometrico negli edifici; minimizzazione delle emissioni inquinanti, in particolare quelle prodotte dai veicoli, attraverso l'opportuna separazione, allontanamento e protezione dei percorsi veicolari e dei parcheggi dalle residenze e dagli spazi terziari;

- minimizzazione dell'uso delle risorse sia in fase di costruzione che di successiva gestione dell'insediamento;

I principi generali per la progettazione possono, di conseguenza, essere così sinteticamente delineati:

- elaborare scelte progettuali in grado di aumentare il comfort ambientale degli alloggi attraverso l'ottimale esposizione degli edifici (affacci, soleggiamento/ombreggiamento, orientamento) e il trattamento degli spazi aperti;
- individuare soluzioni tecniche di ottimizzazione dei fabbisogni energetici dell'edificio e dei relativi impianti di riscaldamento e produzione dell'acqua calda, condizionamento e aereazione, illuminazione, nel rispetto del benessere degli occupanti e in relazione al contesto e alle sue condizioni climatiche e geomorfologiche con particolare riguardo all'uso di energie rinnovabili, all'ottimizzazione del rendimento termico dell'edificio;
- utilizzare gli spazi aperti come elementi multifunzionali, tali da svolgere molteplici funzioni non solo di connessione, di svago, ecc., ma anche come spazi per il riequilibrio in chiave ecologica dell'insediamento utilizzando le aree verdi private ed a uso pubblico, come fattore di regolazione microclimatica, filtro contro l'inquinamento, schermatura dal rumore e dagli agenti atmosferici;
- impiegare soluzioni tecniche ed impiantistiche volte alla corretta gestione e recupero della risorsa idrica;
- prevedere opportuni sistemi per la gestione dei rifiuti, interfacciabili con la rete di smaltimento pneumatica prevista dalla *Bagnolifutura*..


Fermo restando le vigenti disposizioni in materia, saranno positivamente accolte soluzioni progettuali che privilegino la realizzazione di immobili residenziali capaci di conseguire: per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria la classe energetica B secondo quanto riportato nell'Allegato n. 4 al D.M. Sviluppo Economico 26/06/2009; per la climatizzazione estiva prestazioni "buone" secondo quanto stabilito dal D.M. Sviluppo Economico 26/06/2009 – Paragrafo 6.

Infine, sono fornite alcune indicazioni di dettaglio:

- Valori di trasmittanza media delle chiusure orizzontali e verticali (inclusi i ponti termici) dell'involucro edilizio inferiori ai valori limite di Trasmittanza riportati nel Decreto 11 marzo 2008 così come modificato dal D.M. Sviluppo Economico 26/01/2010 - Allegato B - Tabella 2;
- Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale, calcolato secondo la metodologia di cui al D.M. Sviluppo Economico 26/06/2009, inferiore ai valori limite riportati nel Decreto 11 marzo 2008 così come modificato dal D.M. Sviluppo Economico 26/01/2010

-  
Allegato A – Tabelle 3 e 4;

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valori del rendimento globale medio stagionale degli impianti termici superiori al valore limite riportato nel D.Lgs. 19/08/2005 n. 192 e successive modifiche e integrazioni – Allegato C;</li> <li>- Installazione di dispositivi per la regolazione automatica della temperatura nei singoli ambienti;</li> <li>- Sistemi di ventilazione controllata dell'aria accoppiati a recuperatori di calore ad alta efficienza;</li> <li>- Installazione di sistemi schermanti esterni;</li> <li>- Installazione di impianto termico centralizzato e reti di teleriscaldamento o in alternativa installazione di impianti di riscaldamento centralizzati per edificio;</li> <li>- Utilizzo di impianti termici a bassa temperatura (rientrano in tale tipologia, a titolo esemplificativo e non esaustivo, i pannelli radianti a pavimento, parete, soffitto);</li> <li>- Utilizzo di caldaie a condensazione il cui rendimento sia certificato 4 stelle secondo la Dir. 92/42/CEE e le basse emissioni di NOx siano certificate di classe 5 secondo le UNI EN 297 e EN 483, o in alternativa altre tecnologie che favoriscano un risparmio energetico equivalente dimostrato attraverso una relazione tecnica a firma del progettista abilitato.</li> </ul>
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	<ul style="list-style-type: none"> <li>^ Miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici privati da realizzare e uso energie rinnovabili (area 2 in particolare)</li> <li>^ uso energie rinnovabili degli edifici pubblici</li> <li>^ miglioramento della dotazione di aree verdi (parco urbano e spazi verdi privati)</li> <li>^ dotazione di ampie aree verdi attrezzate e piste ciclabili e aree sportive (parco dello sport)</li> </ul>
7	Costo totale dell'azione	Il piano economico finanziario della società di Trasformazione urbana Bagnolifutura Spa, soggetto attuatore del Pua di Coroglio-Bagnoli, aggiornato al 2008. Il conto economico dell'iniziativa cumulato al 2013, prevede il valore della produzione complessivo pari a circa € 767 milioni, comprensivo dei ricavi di vendita dei suoli edificabili e di ulteriori componenti positive di reddito, quali la variazione delle rimanenze ed i contributi sulla bonifica. I costi operativi cumulati ammontano a circa € 677 milioni e pertanto il margine operativo cumulato presenta un valore positivo di circa € 90 milioni. Inoltre, sono previsti costi vari di struttura, oneri finanziari per circa € 32 milioni ed oneri fiscali per circa € 24 milioni, che portano il risultato netto a circa € 32 milioni.
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Il Pua di Coroglio-Bagnoli ha come scadenza temporale il 2015.
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	STU Bagnolifutura SpA; Dipartimento di Pianificazione Urbanistica; altri servizi dell'Amministrazione comunale; investitori privati.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Fondi europei, apporto di risorse private per la gestione delle attrezzature, interventi privati.
11	Possibili ostacoli o vincoli	Mancata erogazione dei finanziamenti; scarso interesse investitori privati
12	Indicatori per il monitoraggio	Stato di avanzamento del Pua, quantità di aree verdi implementate, quantità di fotovoltaico o altre fonti rinnovabili implementate.


 1242



**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRZIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>PT5 - Piano Energetico Comunale (PEC)</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giovanni Dispoto Coordinatore del Dipartimento di Pianificazione Urbanistica E-mail: <a href="mailto:giovanni.dispoto@comune.napoli.it">giovanni.dispoto@comune.napoli.it</a> Tel. (+39) 081 7957900 - fax (+39) 081 2301545
3	Atti amministrativi a supporto	L'azione relativa alla redazione del PEC è stata ipotizzata nell'ambito di una più completa opera di aggiornamento del Prg vigente. Attualmente però non esistono atti amministrativi che impegnano l'Amministrazione in tal senso.
4	Obiettivi dell'azione	L'azione è finalizzata alla redazione del Piano Energetico Comunale, ai sensi della Legge 10/1995, art. 5, comma 5.
5	Descrizione dell'azione	L'azione è finalizzata alla redazione del PEC che, ai sensi della Legge regionale 16/2004 e della Legge 10/1995, costituisce parte integrante del PUC. L'articolo 5 della Legge 10/91, al comma 5, stabilisce che i Piani Regolatori Generali dei Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti debbano prevedere uno specifico piano a livello comunale, il PEC, relativo all'uso delle fonti rinnovabili di energia. Tale strumento deve operare per il raccordo tra strategie di sviluppo urbanistico e consumo, reperibilità e riproducibilità delle risorse rinnovabili. Gli obiettivi del PEC sono il miglioramento della qualità ambientale della città e la riduzione delle emissioni di CO2. I campi di applicazione nei quali finalizzare le politiche di risparmio analizzate sono il settore residenziale e produttivo; la mobilità; l'illuminazione; il ciclo dei rifiuti; l'informazione dei consumatori. Il PEC misura i consumi di energia della città, suddivisi per settori, e individua gli interventi di risparmio di combustibili tradizionali (petrolio, benzine, carbone, metano) e la promozione dell'utilizzo delle fonti rinnovabili. Esso rappresenta lo strumento di collegamento tra le strategie di pianificazione urbanistica e le azioni di sviluppo sostenibile, in quanto traduce operativamente gli indirizzi dell'Amministrazione in materia di sviluppo delle fonti rinnovabili, sensibilizzazione degli utenti all'uso razionale dell'energia, informazione degli stessi strumenti di governo del territorio ai principi del consumo razionale e sostenibile delle risorse energetiche. Il PEC deve contenere il bilancio energetico comunale, che confronta il fabbisogno energetico con la reperibilità dell'energia; l'individuazione di fonti energetiche tradizionali e/o innovative e delle modalità per il risparmio energetico; gli interventi da attuare contenenti le misure di tutela dell'ambiente e le direttive per l'adeguamento degli edifici.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2,	

*Dispoto*  
263

	miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale dell'azione	Non quantificabile
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Da definire
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Dipartimento di Pianificazione Urbanistica, Dipartimento Ambiente, Centri di ricerca/Università, altri servizi del Comune.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Risorse dell'Amministrazione comunale.
11	Possibili ostacoli o vincoli	-
12	Indicatori per il monitoraggio	Delibere di adozione o approvazione

*D. V. 2014*

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>PT6 - Sviluppo delle attrezzature pubbliche o di uso pubblico</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giovanni Dispoto Coordinatore del Dipartimento di Pianificazione Urbanistica E-mail: <a href="mailto:giovanni.dispoto@comune.napoli.it">giovanni.dispoto@comune.napoli.it</a> Tel. (+39) 081 7957900 - fax (+39) 081 2301545
3	Atti amministrativi a supporto	Artt. 45, 50, 56 delle norme tecniche del Prg. Delibere di approvazione degli studi di fattibilità, convenzioni e progetti delle attrezzature.
4	Obiettivi dell'azione	L'azione è finalizzata alla realizzazione di attrezzature pubbliche o di uso pubblico in attuazione del vigente Prg, al fine di diminuire gli spostamenti utenti-attrezzature, incrementare le dotazioni di parcheggi e aree verdi.
5	Descrizione dell'azione	L'azione riguarda gli interventi diretti d'iniziativa privata che, prevedendo la realizzazione di attrezzature destinate all'uso pubblico, richiedono la sottoscrizione di una convenzione fra promotore e amministrazione comunale, in base a un progetto di fattibilità che, istruito dagli uffici, è approvato dalla Giunta comunale. Attraverso forme di convenzionamento con il Comune sarà garantita l'utilizzazione pubblica delle attrezzature che si andranno a realizzare, al di fuori della quale ai privati sarà assicurato il ritorno economico delle iniziative, senza dover ricorrere all'esproprio dei suoli né ai costi di realizzazione delle attrezzature stesse.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Molte delle attrezzature in corso di istruttoria o approvate consentono di dotare aree della città spesso congestionate, di parcheggi, spazi pubblici ed aree verdi. I risultati principali possono essere così elencati: ▲ minimizzazione degli spostamenti utenti-attrezzature; ▲ incentivazione del moto pedonale; ▲ incremento dei parcheggi e delle aree verdi urbane.
7	Costo totale dell'azione	Non è quantificabile. Ad ogni modo si evidenzia che i costi di realizzazione delle attrezzature in convenzione sono interamente sostenuti da operatori privati.
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Il convenzionamento delle attrezzature è previsto dal Prg. Tale azione può essere implementata in maniera progressiva senza limiti temporali di scadenza, a meno di varianti al Prg che incidano su tale aspetto.
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Dipartimento di Pianificazione Urbanistica, altri servizi del Comune. Investitori privati.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	L'azione viene attuata mediante risorse private.
11	Possibili ostacoli o vincoli	-
12	Indicatori per il monitoraggio	Gli indicatori riferiti allo stato di avanzamento del procedimento amministrativo saranno rappresentati dagli atti adottati/approvati dagli organi competenti. Quelli riferiti alle dotazioni urbane possono, invece, essere riferiti alle superfici e/o quantità implementate.

*S. v. 2015*

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRZIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>PT7 - Piano Urbanistico Attuativo area Kuwait</b>
	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giovanni Dispoto Coordinatore del Dipartimento di Pianificazione Urbanistica E-mail: <a href="mailto:giovanni.dispoto@comune.napoli.it">giovanni.dispoto@comune.napoli.it</a> Tel. (+39) 081 7957900 - fax (+39) 081 2301545
3	Atti amministrativi a supporto	Nota per il passaggio alla fase 3 del disciplinare dei Pua PG/2011/598402 del 26/09/2011
4	Obiettivi dell'azione	L'azione è finalizzata alla riqualificazione di un'area dismessa precedentemente adibita a deposito petrolifero, ricadente nell'ambito n. 13 "ex raffineria" del vigente Prg, mediante piano urbanistico attuativo di iniziativa privata.
5	Descrizione dell'azione	<p>L'azione è incentrata sul processo di pianificazione attuativa dell'area ex deposito petrolifero della società Kuwait, localizzata nell'area est di Napoli. Il Pua è in corso di redazione e precisamente è stata chiusa la fase 2 del "disciplinare per il procedimento di valutazione dei piani urbanistici attuativi di iniziativa privata". È in corso di redazione la proposta definitiva di Pua.</p> <p>In particolare, l'azione persegue:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Densificazione dell'insediamento e riequilibrio del mix funzionale (residenze-produzione di beni e servizi).</li> <li>2. Inserimento nella normativa tecnica del pua di criteri relativi al risparmio energetico, alle energie rinnovabili.</li> <li>3. Miglioramento della dotazione di grandi aree verdi con spiccate finalità ecologiche e associata produzione di fotovoltaico.</li> <li>4. Miglioramento dell'accessibilità e della mobilità.</li> </ol> <p>In riferimento al primo punto, il Pua prevede una diversa dislocazione delle superfici pubbliche e fondiari ed una densificazione delle volumetrie, attraverso lo spostamento di volumetrie tra aree ricomprese nel perimetro del Pua. Tale circostanza permette di lasciare spazio per gli spazi aperti pubblici, ad uso pubblico o privati e di configurare al meglio il rapporto tra il parco urbano e gli isolati fondiari. Per quanto riguarda il riequilibrio del mix funzionale, attualmente sbilanciato a favore dei volumi per la produzione di beni e servizi, è in corso la valutazione da parte dell'Amministrazione nell'ambito di un provvedimento complessivo riferito a tutto il territorio comunale.</p> <p>Per quanto riguarda il secondo punto, si evidenzia che il Pua la realizzazione di tali interventi modificherà totalmente la richiesta energetica dell'area, fino ad oggi quasi esclusivamente industriale, consentendo di abbandonare parzialmente l'utilizzo dell'energia convenzionale e di fare ricorso al massimo apporto di energie rinnovabili. A tal fine già dal preliminare di Pua, sono stati messi a punto i primi criteri per la progettazione sostenibile dell'area che</p>

*Q* v' 246

dovranno essere poi integrati nelle norme tecniche del Pua.  
La finalità è quella di tendere, il più possibile, ad un quartiere energeticamente autosufficiente, limitando la domanda energetica sia con l'utilizzo di componenti edili di elevata efficienza, sia con l'installazione di impianti a bassa temperatura. Le sorgenti di energia tradizionale saranno esclusivamente utilizzate in integrazione alle energie rinnovabili o per alimentare apparecchiature ad alta efficienza energetica. Ogni sistema edificio/impianto sarà collocabile nella classe A di efficienza energetica.

Inoltre, la progettazione dei volumi edilizi ha considerato parametri qualitativi che, interagendo tra loro, influenzano in maniera sostanziale l'efficienza energetica di un edificio: il fattore di forma (S/V), l'orientamento rispetto ai punti cardinali e ai venti prevalenti, la distribuzione interna, le caratteristiche dell'involucro edilizio, le strategie di ventilazione ed i sistemi impiantistici.

È stato inoltre redatto un primo bilancio energetico dell'insediamento.

Sulle superfici di copertura e parte degli involucri di ciascun edificio è prevista l'installazione di pannellature fotovoltaiche in quantità tale da consentire la produzione di energia elettrica sufficiente al fabbisogno delle utenze condominiali. I pannelli verranno orientati verso Sud con un'inclinazione di 30° allo scopo di minimizzare le ombre tra modulo e modulo e di massimizzare la produzione d'energia. Su ciascun edificio, pertanto, saranno installati moduli fotovoltaici, in silicio policristallino da 185 Wp, collegati in serie, per complessivi 30 m<sup>2</sup>, in grado di produrre energia elettrica pari a 5,5 kW. La struttura di supporto sarà costituita da un sistema motorizzato per inseguimento solare che utilizzerà un meccanismo di micro movimentazione in backtracking.

Il Pua prevede la realizzazione della parte centrale del parco del Sebeto, uno dei più importanti parchi urbani e territoriali previsti dal Prg di Napoli, per una superficie complessiva di circa 40 ettari. Il parco è articolato in tre aree:

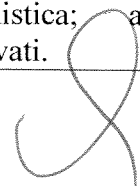
Il parco della depurazione, che costituisce la parte principale del parco del Sebeto relativa al sistema di scorrimento superficiale delle acque depurate.

Il parco dei grandi attrattori, che è in continuità col precedente e interessa le aree comprese tra la viabilità est-ovest e le parti edificate dei nuovi isolati, occupando cioè la fascia di bordo degli isolati edificati su cui si affacciano alcune attrezzature pubbliche.

Il parco dei depositi di naturalità, che fornirà un campionario dei paesaggi vegetali della piana napoletana - bosco umido, fragmiteto e vegetazione acquatica della fitodepurazione, agrumeto, frutteto, vigneto maritato ai pioppi, coltivazioni florovivaistiche, seminativo - ospitati all'interno dei segni circolari dei depositi petroliferi, tracce vistose di una memoria industriale da conservare secondo diverse modalità. Il Parco è strutturato anche su una riurbanizzazione che si affida anche al ruolo innovativo delle reti energetiche. Centrale è il ruolo dell'energia fotovoltaica per garantire elevati rendimenti energetici dei nuovi edifici pubblici e privati e la massima autosufficienza energetica del parco. All'interno del parco, inoltre, si prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico, realizzato sulle pensiline di copertura dei parcheggi.

S v' 247

		<p>L'impianto sarà dimensionato per soddisfare l'intero fabbisogno di energia elettrica necessaria al funzionamento dell'impianto di illuminazione e dei sistemi di sollevamento ed irrigazione. Sulle pensiline verranno installati moduli fotovoltaici, in silicio policristallino da 185 Wp, collegati in serie, per complessivi 800 m2, in grado di produrre energia elettrica pari a 148 kW. L'impianto produrrà energia elettrica per circa 30 anni, funzionando in parallelo alla rete di distribuzione in bassa tensione.</p> <p>Ad integrazione delle pensiline fotovoltaiche utilizzate soprattutto, per soddisfare il fabbisogno di energia elettrica interna agli isolati edificati, sarà realizzato un campo fotovoltaico all'interno del parco, in grado di compensare i consumi elettrici, quali l'illuminazione delle strade e dei viali e l'alimentazione del sistema di pompe idrauliche necessarie alla distribuzione delle risorse idriche. Il campo fotovoltaico, che occuperà una superficie media di 1000 m2, sarà costituito da pannelli in silicio policristallino ognuno dei quali capace di produrre una potenza elettrica di 230 W. I pannelli saranno disposti su strutture metalliche di sostegno. L'energia prodotta, di circa 200 kW, sarà in grado di soddisfare ampiamente i consumi elettrici connessi al funzionamento delle attrezzature tecnologiche del parco.</p> <p>Il Pua prevede un'azione rilevante sulle urbanizzazioni primarie, migliorando i collegamenti stradali, la rete della viabilità interna e la dotazione di parcheggi a servizio dell'area. Il Pua prevederà un nuovo trasporto pubblico di superficie a rete connesso alle stazioni presenti nell'ambito 13. Sarà inoltre coordinata la definizione dello spazio pubblico stradale, con particolare riferimento alla definizione dei fronti stradali, alla modellazione dei salti di quota, al rapporto con le sottostanti reti di sottoservizi o cunicoli, alla presenza di alberature o verde stradale e alla modalità di attuazione nel tempo.</p>
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici e uso energie rinnovabili.</li> <li>▲ Riequilibrio degli spostamenti casa-lavoro e casa-servizi.</li> <li>▲ miglioramento della dotazione di aree verdi (parco urbano e spazi verdi privati)</li> <li>▲ miglioramento della viabilità e accessibilità</li> </ul>
7	Costo totale dell'azione	<p>Il Pua dell'area Kuwait è attualmente all'inizio della fase 3 del disciplinare dei Pua, fase che prevede il passaggio dal preliminare di Pua al progetto definitivo. Pertanto, non è stata ancora effettuata una valutazione delle opere di urbanizzazione e delle aree da cedere, né dell'ammontare complessivo della trasformazione. Si sottolinea che anche in questo caso i costi per le urbanizzazioni e la realizzazione degli interventi edilizi saranno sostenuti dal proponente privato.</p>
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio - fine)	<p>Innanzitutto va considerato che occorre portare a termine la redazione del Pua e la relativa procedura di adozione e approvazione. Tali tempi dipendono anche dal proponente. In via del tutto orientativa è stimabile in un anno la chiusura della procedura. La realizzazione di tutti gli interventi può essere stimata, sempre in maniera approssimativa, in 5 anni.</p>
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	<p>Dipartimento di Pianificazione Urbanistica; altri servizi dell'Amministrazione comunale; investitori privati.</p>


 r' 2018

10	Valutazioni e strategie finanziarie	Fondi privati.
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	Stato di avanzamento del Pua, quantità di aree verdi implementate, quantità di fotovoltaico o altre fonti rinnovabili implementate.

g v' 269

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**


1	Nome azione	<b>PT8 - Completamento del parco agricolo in via in via Cacciottoli nell'area ex Gasometro al Vomero</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Dipartimento Ambiente – arch . Giuseppe Pulli tel. 081/7958911 giuseppe.pulli@comune.napoli.it- Servizio Realizzazione Parchi – arch Luigi Ugramin tel. 081/7955445 luigi.ugramin@comune.it
3	Atti amministrativi a supporto	La giunta comunale con delibera n 2365 del 24/06/2002 ha approvato il progetto esecutivo , che in data 03/02/2010 sono stati consegnati i lavori che termineranno entro luglio 2012
4	Obiettivi dell'azione	Integrazione di funzioni urbane compatibili con l'area agricola, diffusione della cultura dell'ambiente
5	Descrizione dell'azione	L'intevento prevede la realizzazione di un orto urbano flegreo integrato nella città
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Conoscenza della tradizione agricola napoletana, diffusione dei prodotti delle aree agricole napoletane
7	Costo totale dell'azione	€ 737.341,28
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	I lavori hanno avuto inizio il 03/02/2010 e saranno ultimati a luglio 2012
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Napoletanagas
10	Valutazioni e strategie finanziarie	L'opera è stata finanziata con mutuo cassa DD e PP. Bil 2007 int.2.09.0601 cap 290809
11	Possibili ostacoli o vincoli	Paesagistici 1437/39
12	Indicatori per il monitoraggio	Piantumazione di nuove essenze arboree

*Q* v' 250



**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>PT9 - Piantumazione delle vie cittadine nell'ambito degli interventi di contrasto all'inquinamento atmosferico</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Dipartimento Ambiente – arch . Giuseppe Pulli tel. 081/7958911 giuseppe.pulli@comune.napoli.it- Servizio Realizzazione Parchi – arch Luigi Ugramin tel. 081/7955445 luigi.ugramin@comune.it
3	Atti amministrativi a supporto	La giunta comunale con delibera n 3637 del 27/11/2007 ha approvato il progetto esecutivo per la riforestazione urbana, in data 18/03/2009 sono stati consegnati i lavori ,gli stessi sono ultimati in data 22/02/2012
4	Obiettivi dell'azione	L'aumento delle alberature atto all'incremento del verde nelle vie cittadine
5	Descrizione dell'azione	Lavori di piantumazione in sostituzione dell'essenze arboree rinsecchite e/o mancanti
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Contrasto all'inquinamento atmosferico
7	Costo totale dell'azione	€ 384.744,13
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	I lavori hanno avuto inizio il 18/03/2009 e sono stati ultimati il 22/02/2012
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Servizio grandi parchi
10	Valutazioni e strategie finanziarie	L'opera è stata finanziata con contributo regionale in materia ambientale in entrata nel cap. 200108 cod 2.02.0420
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	Numero alberi 31


  
 251

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>PT10 - Riqualificazione aree verdi antistanti il polifunzionale di Soccavo</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Dipartimento Ambiente- arch. Giuseppe Pulli tel. 081 7958911 giuseppe.pulli@comune.napoli.it servizio realizzazione parchi- arch. Luigi Ugramin tel 081 7955445 luigi.ugramin@comune.napoli.it
3	Atti amministrativi a supporto	·Delibera di approvazione del progetto n.1988 del 23/12/2008 ·Determina dirigenziale di aggiudicazione: n. 96 del 26/10/2010 reg. 2253 del27/10/2010 ·Determina dirigenziale n. 111 del22/11/2010 di rettifica della delibera n.96 del 26/10/2010
4	Obiettivi dell'azione	Piantumazione di essenze arboree atte ad incrementare il verde esistente
5	Descrizione dell'azione	lavori di piantumazione di essenze arboree da dedicare ai bambini nati ed adottati nel Comune di Napoli nell'ambito del progetto "Un albero per ogni neonato e bambino adottato" per la riqualificazione delle aree circostanti il Polifunzionale di Soccavo posto tra la via Adriano e viale Traiano nonché la creazione di due aree attrezzate una per il gioco ed una per la sosta relax.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale dell'azione	·Importo contrattuale dei lavori, €117.574,81 al netto del ribasso d'asta del 34,215% oltre IVA al 10% comprensivo degli oneri della sicurezza (€ 4.410,80 ) più somme a disposizione pari ad € 78.708,00 per un totale di € 196.282,81 comprensivo di IVA.
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Inizio lavori 13/02/2012 - Fine lavori 09/10/2012
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Romeo Gestioni- gestione e manutenzione delle aree verdi. Municipalità Soccavo-
10	Valutazioni e strategie finanziarie	L'opera è finanziata interamente attraverso finanziamento regionale confluyente nel Bilancio Comunale 2008. L'importo concesso graverà sul capitolo 48940 – intervento 2090603 – bilancio 2008
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	

Q V 252

**SCHEMA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRZIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>PT11 - Tutela e sviluppo della gronda verde delle colline di Napoli</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giovanni Dispoto Coordinatore del Dipartimento di Pianificazione Urbanistica E-mail: <a href="mailto:giovanni.dispoto@comune.napoli.it">giovanni.dispoto@comune.napoli.it</a> Tel. (+39) 081 7957900 - fax (+39) 081 2301545
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di Giunta n. 396 del 25/03/2011 (adozione Pua Colli Aminei) Delibera di Giunta n. 368 del 25/03/2011 (adozione Pua Colucci) Delibera di Giunta n. 647 del 12/05/2011 (adozione Pua ex Villa Consiglia) Delibera di Giunta n. 1041 del 17/06/2011 (approvazione Pua Tirone-Fragolare)
4	Obiettivi dell'azione	L'azione è finalizzata alla tutela e allo sviluppo del sistema di aree verdi collinari che chiudono la città nell'area nord occidentale, mediante l'approvazione di piani attuativi.
5	Descrizione dell'azione	L'azione prevede la conservazione e lo sviluppo della grande attrezzatura verde a carattere metropolitano rappresentata dalle colline di Napoli, valorizzando aree di pregio ambientale e paesaggistico, che sono già assoggettate a tutela, per effetto del Prg e del Parco Metropolitano delle Colline di Napoli. Al fine di migliorare il rapporto tra le grandi masse verdi collinari e gli insediamenti vengono redatti i piani urbanistici attuativi per le unità morfologiche previste dal Prg, al fine di: <ul style="list-style-type: none"> <li>▲ promuovere il risanamento ed il ripristino ambientale laddove necessario;</li> <li>▲ realizzare attrezzature necessarie alla corretta fruizione delle aree verdi;</li> <li>▲ riqualificare le aree interessate da insediamenti degradati a diretto contatto con le aree verdi.</li> </ul> I piani attuativi delle unità morfologiche sono approvati per stralci. Per il Vallone San Rocco, è stato adottato lo stralcio di iniziativa pubblica relativo all'area dei Colli Aminei (circa 100 ettari, grande più di un terzo dell'intero ambito) e quelli di iniziativa privata Colucci (circa 3,3 ettari) e dell'ex Villa Consiglia (circa 1.400 mq). Il solo stralcio dei Colli Aminei prevede nuove attrezzature per il parco ed il quartiere per complessivi 87 ettari; percorsi pedonali e ciclo pedonali da adeguare o di nuova realizzazione per ml 7.160; parcheggi di progetto da assoggettare all'uso pubblico per n. 1194 posti auto. Nell'ambito della Selva di Chiaiano è stato approvato il Pua relativo all'area cava Tirone - Cupa Fragolarara.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2,	Tale azione permette di ottenere i seguenti risultati: <ul style="list-style-type: none"> <li>▲ miglioramento della qualità ambientale e delle dotazioni di verde nelle aree di filtro tra insediamenti e grandi aree verdi;</li> <li>▲ incentivazione della pedonalità e dell'uso della bicicletta nel</li> </ul>


9 v. 253

	miglioramento energetico, etc..)	tempo libero.
7	Costo totale dell'azione	Non quantificabile
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	Lo sviluppo della gronda verde è attuato mediante un sistema integrato di azioni previsto dal Prg (interventi diretti, piani attuativi di iniziativa pubblica e privata). Tali azioni possono essere implementate in maniera progressiva, a meno di modifiche al Prg che incidano su tale aspetto.
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Dipartimento di Pianificazione Urbanistica, altri servizi dell'Amministrazione comunale, proponenti privati.
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Dipartimento di Pianificazione Urbanistica; altri servizi dell'Amministrazione comunale; proponenti privati.
11	Possibili ostacoli o vincoli	-
12	Indicatori per il monitoraggio	Stato di avanzamento dei Pua, quantità di aree verdi implementate, quantità di fotovoltaico o altre fonti rinnovabili implementate.

Q'v' 254

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>PT12 - “Valorizzazione mediante attività di animazione dei parchi esistenti; indagini rilevamenti e catalogazione delle aree naturali destinate a parco”</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911
3	Atti amministrativi a supporto	D.G.C. n. 2108 del 27 maggio 2005: approvazione del progetto denominato “ <i>Valorizzazione mediante attività di animazione dei parchi esistenti; indagini rilevamento e catalogazione delle aree naturali destinate a parco</i> ”, interamente finanziato per euro 1.549.370,70, dal ministero dell’Ambiente, giusto decreto n.1150/Gab del 2 ottobre 1990 registrato alla Corte dei Conti il 13 febbraio 1991, ai sensi dell’art.18 lettera F), della legge 11 marzo 1988 n. 67
4	Obiettivi dell'azione	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorizzazione attraverso attività di animazione di parchi urbani con iniziative divulgative di vario genere sia per quanto riguarda gli aspetti naturalistici che per quanto riguarda le opportunità di fruizione;</li> <li>- Raccolta di informazioni e relativa archiviazione finalizzata a caratterizzare alcuni parchi urbani con il compito di fornire elementi utili per la prevista progettazione di nuovi parchi;</li> <li>- Progettazione, realizzazione e monitoraggio di impianti di energia rinnovabile da realizzare o in via di realizzazione nelle aree verdi e sulle strutture pubbliche della città.</li> </ul>
5	Descrizione dell'azione	<p>Il comune, con delibere di Giunta n. 2108 del 27 maggio 2005 e n. 2803 dell’11 maggio 2006, ha approvato il progetto “Valorizzazione mediante attività di animazione dei parchi esistenti...”, interamente finanziato dal Ministero dell’Ambiente per € 1.549.371,00, che prevede l’impiego di 27 giovani, di cui 7 laureati e 20 diplomati, per 12 mesi (successivamente prorogati a 14) con i seguenti profili:</p> <p>a) tecnici di animazione dei parchi;          b) tecnici di progettazione e gestione dei parchi urbani;          c) tecnici per la gestione di sistemi energetici nei parchi urbani;</p> <p>impegnati rispettivamente in attività volte a perseguire gli obiettivi sopraccitati. Il Comune ha dato incarico all’Agenzia Napoletana Energia e Ambiente (ANEA) per lo svolgimento delle seguenti attività:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) coordinamento e monitoraggio del progetto;</li> <li>2) assistenza per la selezione del personale;</li> <li>3) aggiornamento professionale dei tecnici selezionati;</li> <li>4) assistenza alla realizzazione dell’attività di sperimentazione ed in particolare quella relativa alla progettazione, realizzazione e monitoraggio di impianti di energia rinnovabile;</li> <li>5) assistenza alla rendicontazione;</li> </ol> <p>In data 1° marzo 2010 i 27 giovani hanno preso servizio presso il comune e, così come previsto dal progetto, hanno seguito la prima fase</p>

 255

		<p>del progetto che prevede un programma didattico, predisposto da Anea, di formazione che si articola in 4 corsi: uno di base rivolto a tutti i partecipanti, e tre finalizzati alla specializzazione della formazione delle singole figure professionali.</p> <p>Al termine del percorso formativo conclusosi il 31 maggio 2010, i 27 partecipanti hanno avviato e svolto la parte sperimentale presso i vari servizi comunali (Direzione Centrale Patrimonio e Logistica, Servizio Realizzazione Parchi, Servizio Risorsa Mare, Servizio Ambiente, Dipartimento Ambiente e ANEA) per mettere in atto le attività previste dal piano di lavoro di ciascun gruppo. In particolare il Gruppo tecnici di animazione dei parchi, avvalendosi del supporto tecnico dell'Associazione Legambiente, ha organizzato giornate tematiche all'interno dei parchi urbani, svolto azioni di sensibilizzazione della cittadinanza con la diffusione di vademecum informativi, attività di ricerca sul tema della biodiversità urbana con la realizzazione schede floristiche e faunistiche relative alle specie potenzialmente presenti nei parchi cittadini. Il Gruppo tecnici di progettazione e gestione dei parchi urbani, con il supporto del Dipartimento di Progettazione Urbana e di Urbanistica dell'Università Federico II, ha realizzato progetti riguardanti interventi di mobilità sostenibile, interventi di riqualificazione funzionale e tecnica di 2 parchi urbani e interventi di riqualificazione dei vuoti urbani; ha realizzato inoltre un'analisi di criticità e potenzialità di alcuni parchi alla luce degli interventi attuati e un programma di tematizzazione per alcuni parchi. Il Gruppo tecnici per la gestione di sistemi energetici nei parchi urbani, con il supporto di ANEA, ha realizzato una campagna informativa attraverso una pagina dedicata sul sito del Comune, newsletter, volantini informativi e presentazioni informativo-didattiche per le scuole primarie e secondarie sui temi del risparmio energetico della riduzione dei rifiuti, ha curato dal punto di vista amministrativo i progetti di efficientamento energetico per 27 edifici scolastici e 2 parchi urbani e svolto indagini sui sistemi premianti di riduzione dell'impatto ambientale.</p> <p>A conclusione del percorso lavorativo, i 27 giovani hanno acquisito conoscenze e competenze diversificate (tecniche, comunicazione, amministrative, contabili, ecc.) tali da potere affrontare, nel futuro, impegni professionali nel settore energetico ed ambientale.</p>
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	
7	Costo totale dell'azione	Costo del progetto (interamente finanziato dal MATTM): € 1.549.371,00
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	marzo 2010 – giugno 2011 (periodo di impiego dei 27 giovani)
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Attori coinvolti: Servizi comunali (Direzione Centrale Patrimonio e Logistica, Servizio Realizzazione Parchi, Servizio Risorsa Mare, Servizio Ambiente, Dipartimento Ambiente), ANEA, Associazione Legambiente, Dipartimento di Progettazione Urbana e di Urbanistica

256

		dell'Università Federico II, 27 giovani impiegati per 14 mesi, cittadinanza (in particolar modo studenti delle scuole primarie e secondarie)
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	Al fine di monitorare il lavoro svolto e il raggiungimento degli obiettivi prefissati è stato nominato un Comitato Tecnico Scientifico (CTS) che si è riunito periodicamente durante il periodo di svolgimento del progetto, ha fornito indirizzi e suggerimenti per la definizione del programma di lavoro, ha monitorato le attività e verificato il raggiungimento dei risultati conseguiti. In particolare il CTS ha espresso parere favorevole per i piani di lavoro, per singolo gruppo (Tecnici di animazione dei parchi, Tecnici di progettazione e gestione, Tecnici per la gestione dei sistemi energetici nei parchi urbani) predisposti rispettivamente da Legambiente, Dipartimento di Progettazione Urbana e di Urbanistica dell'Università Federico II e ANEA. Lo stesso CTS ha partecipato agli incontri periodici (riunioni plenarie) con tutti i 27 giovani che, in tali occasioni, hanno illustrato quanto da loro realizzato e i successivi step di lavoro per il completamento del progetto.

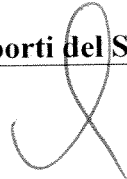







**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>ICT1 - Sistema Informativo Territoriale per la città di Napoli</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di impegno della quota di cofinanziamento ministeriale e della quota del Comune: n.3626 del 05/10/2005
4	Obiettivi dell'azione	Ottimizzare la gestione del territorio e la sua fruibilità da parte dei cittadini. Obiettivo del progetto è fornire all'Amministrazione uno strumento che consenta da un lato di individuare le misure più idonee al miglioramento della qualità ambientale, con relativo monitoraggio e controllo delle stesse, dall'altro di ottimizzare le attività svolte dal servizio ambiente in termini di catalogazione e disbrigo pratiche. Inoltre il SIT fornisce alla città un servizio per la promozione dell'utilizzo del TPL, analogamente a quanto già sperimentato con successo nelle principali aree metropolitane.
5	Descrizione dell'azione	Il sistema è pensato per integrare, in due moduli GIS (Geographic(al) Information System) che condividano le informazioni geografiche e le basi dati cartografiche, tutte le informazioni relative ad ambiente e trasporti sul territorio del comune. L'interfaccia del sistema dovrà essere basata prevalentemente su rappresentazioni cartografiche utilizzate sia come strumento di inserimento di nuovi dati che di visualizzazione delle informazioni archiviate nel sistema. Esempi di estrazioni di dati sono la visualizzazione di itinerari, aree soggette a particolari vincoli ambientali e/o provvedimenti ecc. Le attività connesse al Sistema possono essere idealmente suddivise in: 1. <b>Attività di gestione ordinaria ed alimentazione delle banche dati Ambiente</b> Si riferisce al tipo di attività normalmente svolto all'interno dell'ufficio ambiente e consistente nell'inserimento delle pratiche di competenza dell'ufficio stesso all'interno dell'archivio e della relativa consultazione attraverso opportune maschere di interrogazione e strumenti di analisi. 2. <b>Attività di gestione straordinaria del SIT Ambiente</b> Inserimento periodico dei dati provenienti da fonti esterne in occasione della pubblicazione degli stessi. 3. <b>Amministrazione della parte pubblica del SIT Ambiente</b> Consistente nell'estrazione di dati dall'archivio principale, nella produzione di materiale specifico destinato alla pubblicazione sul WEB e nel successivo upload verso il portale. 4. <b>Gestione ordinaria della parte Trasporti del SIT</b> Aggiornamento degli avvisi al pubblico presenti sul sito relativi ad informazioni di pubblica utilità (dispositivi di traffico, irregolarità di servizio ecc...) 5. <b>Gestione straordinaria della parte Trasporti del SIT</b>

 258 v'

		<p>Consistente principalmente nell'aggiornamento delle basi dati dell'applicazione ogni volta che verranno apportate modifiche agli orari o agli itinerari della rete di trasporto pubblico</p> <p><b>6. Gestione della pubblicità</b></p> <p>Raccoglie tutte le attività strumentali alla pubblicazione di avvisi pubblicitari nelle sezioni pubbliche del SIT sia per la parte Trasporti che per la parte Ambiente.</p> <p>Per ciascuna di queste attività andranno inclusi nell'offerta degli opportuni corsi di formazione e la fornitura di una esaustiva manualistica.</p>
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maggiore utilizzo della rete del TPL negli spostamenti, sia da parte dei cittadini che dei turisti che quotidianamente visitano la città;</li> <li>- Miglioramento e diffusione della conoscenza delle fonti emissive presenti in città;</li> <li>- Razionalizzazione di tutte le informazioni di carattere ambientale in possesso del comune e loro catalogazione informatica ;</li> <li>- Individuazione delle misure più efficaci per il contenimento dell'inquinamento e la bonifica del territorio;</li> <li>- Riduzione dei tempi di attesa per il disbrigo delle pratiche a cura del servizio ambiente.</li> </ul>
7	Costo totale dell'azione	529.489,09€ IVA inclusa
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	2012 – 2014
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	<p>ANEA (Agenzia Napoletana Energia e Ambiente)</p> <p>COMPAGNIA TRASPORTO PUBBLICO – CTP</p> <p>ANM – Azienda Napoletana Mobilità</p> <p>Metronapoli</p>
10	Valutazioni e strategie finanziarie	L'azione è finanziata con fondi del ministero dell'Ambiente
11	Possibili ostacoli o vincoli	Nessuno
12	Indicatori per il monitoraggio	<p>La verifica verrà attuata attraverso il monitoraggio del:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- n° di utenti che usufruiscono del portale pubblico</li> <li>- n° di pratiche di competenza del servizio ambiente inserite nel SIT</li> <li>- ampiezza dei dati presenti, relativi all'inquinamento del territorio</li> </ul> <p>Con cadenza semestrale l'ANEA, nell'ambito del suo incarico, sottoporrà agli utenti dei questionari di customer satisfaction con lo scopo di recepire eventuali suggerimenti per migliorare il servizio offerto alla cittadinanza e all'utenza istituzionale.</p>

259 w

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>ICT2 - Il Portale Multicanale del Contribuente</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Ing. Umberto Mandara – Dirigente del Servizio SIF-Sistema Informativo Finanziario  umberto.mandara@comune.napoli.it – tel. 081/7953893
3	Atti amministrativi a supporto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determina di Aggiudicazione gara del portale del 22/03/2004. Viene aggiudicata la gara d' appalto per la implementazione del Portale delle Entrate</li> <li>- Nota per l'Avviamento Portale delle Entrate del 15/10/2009</li> <li>- Si dispone la pubblicazione del Portale per il 19/10/2009</li> <li>- Determina di Aggiudicazione gara della riscossione</li> </ul> Viene aggiudicata la gara d' appalto per la riscossione diretta e per l' implementazione, tra l'altro del Portale del Contribuente con estensione dei servizi on line e distribuzione multicanale (reti terze, cellulare, ecc.)
4	Obiettivi dell'azione	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ridurre la necessità di trasporto e disincentivare gli spostamenti in macchina dei contribuenti.</li> <li>- Rafforzare l'utilizzo di tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) realizzando procedure amministrative on line.</li> <li>- Realizzare risparmi nell'uso della carta, da parte del contribuente e dello stesso Comune.</li> <li>- Ridurre il trasporto postale;</li> <li>- Ingegnerizzare i tempi di definizione delle istanze ed efficientare l'attività di back-office degli uffici tributari.</li> <li>- Sensibilizzare il cittadino sul comportamento eco-friendly (il Comune come "green coach").</li> </ul>
5	Descrizione dell'azione	Il Portale Multicanale del Contribuente viene identificato come un Ufficio virtuale H24, fruibile via web sia da casa che presso gli uffici comunali nonché presso reti terze (Tabaccherie, Ricevitorie, Bancomat), CAF e commercialisti; l' Ufficio Virtuale prevede: <ul style="list-style-type: none"> <li>- uno Sportello 'Accettazione' per l'iscrizione al portale, al quale si può accedere anche con carta di identità elettronica;</li> <li>- uno Sportello 'Informazioni' che:               <ul style="list-style-type: none"> <li>a. illustra i regolamenti tributari e descrive i procedimenti da seguire per la costituzione, modificazione ed estinzione delle varie posizioni tributarie anche agli effetti della relativa riscossione (Guida ai Tributi);</li> <li>a. consente di prelevare modelli di istanza che, compilati, sono ritrasmessi agli Uffici a mezzo pec;</li> <li>b. consente la consultazione della posizione contributiva storica ed il controllo dei versamenti effettuati;</li> </ul> </li> </ul>

*U 2606*

		<p>c. consente il calcolo automatico del tributo alle tariffe vigenti;</p> <p>d. consente la stampa del bollettino di pagamento a mezzo posta o reti amiche;</p> <p>e. consente il pagamento diretto a mezzo carta di credito;</p> <p>f. consente di monitorare lo stato di avanzamento delle pratiche o eventuali malfunzionamenti, il gradimento dell'utenza, i flussi contabili di entrate.</p> <p>g. ospita una sezione che illustra le motivazioni della nascita dell'Ufficio virtuale ed una sezione dedicata alla sensibilizzazione al risparmio energetico, ai consumi "eco", alle agevolazioni fiscali, alle energie rinnovabili, all'orientamento del comportamento all'uso razionale delle risorse,...</p> <p>Alcuni di questi servizi saranno fruibili anche tramite cellulare.</p>
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	<p><u>Risparmio di emissioni di CO2.</u></p> <p>Il "Portale Multicanale del Contribuente" disincentiva gli spostamenti in macchina dei contribuenti e quelli connessi al trasporto postale, elimina le code agli sportelli preposti al pagamento, azzerava il consumo di toner, stampanti e fotocopiatrici e migliora la qualità di vita del cittadino.</p> <p><u>Tutela dell'ambiente.</u></p> <p><u>Coinvolgimento dei cittadini, partecipazione della società civile, diffusione di comportamenti intelligenti</u></p> <p><u>Risparmi di spesa per il Comune</u></p>
7	Costo totale dell'azione	<p>Costo iniziale del Portale delle Entrate: 406.800 € finanziati dai POR regionali 2000/2006</p> <p>Costo del Portale del Contribuente: 120.000 circa.</p> <p>Costo di esercizio annuale: manutenzione HW/SW 30.000 € circa.</p> <p>Risorse comunali a disposizione: 1 amministrativo + 1 tecnico</p>
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	2008-2020
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Tutte le strutture competenti in materia di accertamento e riscossione delle entrate comunali
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Allo stato non sono previsti finanziamenti.
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- numero accreditamenti;</li> <li>- numero di accessi</li> </ul>

*261 v's*



**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENRGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>RD1 - Incremento raccolta differenziata</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Dipartimento Ambiente Tel.: 081 7958911 Fax 0817958911
3	Atti amministrativi a supporto	Delibera di indirizzo e piano azione Asia 2012/2013
4	Obiettivi dell'azione	Incrementare la raccolta differenziata del comune di Napoli aumentando gli abitanti serviti dal servizio porta a porta, arrivando a coinvolgere a fine 2013, 600.000 abitanti con il porta a porta
5	Descrizione dell'azione	Nel più ampio scenario della gestione dei rifiuti, nella delibera 739 del 16 giugno 2011 si è deciso di allargare il servizio di raccolta differenziata porta a porta a tutta la città. Già nel 2011 si è passati dai 140.000 abitanti serviti a 240.000. Il piano in esecuzione prevede di arrivare a circa 600.000 abitanti per la fine del 2013 e poi di proseguire sino a coprire l'intero territorio cittadino.
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Risparmio di emissioni di CO2 derivante dal mancato conferimento in discarica e dalla maggiore produzione di materia derivante da raccolta differenziata.
7	Costo totale dell'azione	Per il biennio 2012/2013 è previsto un investimento di circa 18 milioni di euro coperti da investimenti comunali e da fondi europei
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	2012/2020
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Cittadini, Azienda Igiene Urbana,
10	Valutazioni e strategie finanziarie	
11	Possibili ostacoli o vincoli	
12	Indicatori per il monitoraggio	Aumento della raccolta differenziata/ maggiori materiali differenziati recuperati/Minori Tonnellate di rifiuti urbani indifferenziati conferiti

862 V's

**SCHEDA RELATIVA ALL'AZIONE/INTERVENTO PREVISTO**  
**PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE / PAES**  
**COMUNE DI NAPOLI**

1	Nome azione	<b>RD2 – Osservatorio zero rifiuti e progetto Sballati e compost-i!</b>
2	Nome e Cognome Responsabile dell'attuazione (con email e telefono)	Arch. Giuseppe PULLI Coordinatore del Dipartimento Ambiente Indirizzo e-mail: <a href="mailto:giuseppe.pulli@comune.napoli.it">giuseppe.pulli@comune.napoli.it</a> Tel.: 081 7958911
3	Atti amministrativi a supporto	
4	Obiettivi dell'azione	1. Favorire la conoscenza al largo pubblico del gran numero di prodotti ad imballaggi ridotti/nulli, riutilizzabili e realizzati con materiale riciclato (es. detersivi alla spina, pannolini lavabili, ecc.), pubblicizzando i rivenditori di Napoli e Provincia; 2. Ampliare la quota di consumatori eco-responsabili; 3. Assistere gli utenti già sensibilizzati nel trovare, in un modo semplice, i prodotti di loro interesse; 4. Individuare, nel primo anno di attività, almeno 100 prodotti diversi ecosostenibili distribuiti nella città di Napoli e Provincia; 5. Contrastare i prodotti usa e getta e tutto ciò che del prodotto è già rifiuto all'atto della sua produzione.
5	Descrizione dell'azione	Il progetto "Sballati e...compost-i", realizzato dal Comune di Napoli e dall'Agenzia Napoletana Energia e Ambiente (ANEA), in collaborazione con alcuni partners (Confcommercio, Confesercenti, Federconsumatori, Legambiente e WWF), si propone di sensibilizzare la cittadinanza di Napoli sulla necessità di ridurre "a monte" i rifiuti. Il progetto, della durata di un anno, consta di una prima fase "pilota" che viene, nel seguito, descritta in dettaglio attraverso i suoi 4 step temporali: <i>I Step (settembre-ottobre 2011): Preliminare</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definizione dei requisiti dei prodotti da promuovere, individuazione dei prodotti e delle categorie merceologiche di appartenenza</li> <li>• Sviluppo del progetto grafico e della campagna di comunicazione</li> <li>• Individuazione dei marchi e delle certificazioni di qualità dei prodotti e dei processi</li> <li>• Individuazione degli Enti/Associazioni per accordi di partenariato</li> <li>• Individuazione della Aziende/esercizi commerciali che producono/distribuiscono i prodotti con le caratteristiche individuate ed invito ad aderire al progetto</li> <li>• Definizione del sistema di monitoraggio</li> </ul> <i>II Step (novembre 2011): Avvio</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lancio del progetto in occasione della <i>Settimana Europea della Riduzione dei Rifiuti</i> (19&gt;27 novembre 2011)</li> <li>• Avvio della campagna informativa</li> <li>• Avvio del monitoraggio</li> </ul>

263 v

		<p><i>III Step (dicembre 2011/gennaio-febbraio 2012): Diffusione e Monitoraggio</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aggiornamento in progress dell'elenco Aziende aderenti e dei relativi prodotti</li> <li>• Prosecuzione della campagna di comunicazione</li> <li>• Prosecuzione del monitoraggio</li> </ul> <p><i>IV Step (marzo 2012): Presentazione dei risultati della fase pilota</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisi e presentazione dei risultati del progetto in occasione di EnergyMed, <i>Mostra Convegno sull'Energia, il Riciclo e la Mobilità sostenibile nel Mediterraneo</i> (22&gt;24 marzo 2012) con la partecipazione degli Enti/Associazioni partner e delle Aziende aderenti.</li> <li>• Eventuali miglioramenti al progetto per la sua prosecuzione</li> </ul> <p>E' previsto un piano di comunicazione, da realizzare in collaborazione con i partner del progetto, rivolto essenzialmente al largo pubblico e che prevede i seguenti veicoli:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- principalmente elettronici (siti web, newsletter, social network ecc.)</li> <li>- eventi (workshop, esposizioni, incontri ecc.)</li> <li>- media (TV, radio, giornali ecc.)</li> <li>- in minima parte cartacei (locandine)</li> </ul> <p>Il progetto proseguirà fino al termine del primo anno con attività analoghe a quello del "III Step".</p> <p>In definitiva il cuore dell'azione è quello di predisporre un elenco di prodotti idonei e di esercizi commerciali da far conoscere al largo pubblico per la riduzione "a monte" dei rifiuti.</p>
6	Risultati ottenibili (produzione di energia elettrica, risparmio di emissioni di CO2, miglioramento energetico, etc..)	Sviluppare politiche di prevenzione dei rifiuti porta benefici ambientali attraverso tutto il ciclo di vita del prodotto, comportando una riduzione dell'inquinamento provocato dai rifiuti in tutte le fasi di gestione, le emissioni di gas a effetto serra e riducendo l'utilizzo di risorse naturali e di energia.
7	Costo totale dell'azione	Costi inclusi nelle spese generali di coordinamento e gestione della struttura ANEA.
8	Prevedibile svolgimento temporale (inizio – fine)	settembre 2011 – marzo 2012 (prorogabile)
9	Attori coinvolti o coinvolgibili	Attori coinvolti: Comune di Napoli, ANEA, Confcommercio, Confesercenti, Federconsumatori, Legambiente, WWF, Esercenti, Cittadinanza. Attori coinvolgibili: GDO (Grande Distribuzione Organizzata) ed altri enti istituzionali quali Provincia di Napoli e Regione Campania
10	Valutazioni e strategie finanziarie	Il progetto mostra della caratteristiche che ne possono favorire l'attuazione: <ul style="list-style-type: none"> <li>- prevede attività ben specifiche con obiettivi misurabili</li> <li>- è realistico alla luce del contesto in cui si intende attuarlo</li> <li>- punta al coinvolgimento di un mix di partner pubblici e privati che possono contribuire al raggiungimento dei risultati</li> <li>- il coinvolgimento del settore imprenditoriale composto da aziende produttrici, dislocate sul territorio nazionale e di esercizi commerciali, localizzati a Napoli e Provincia, rappresenta un "motore" per</li> </ul>

264



		<p>l'iniziativa</p> <p>- è coerente con le linee guida nazionali ed europee e con le azioni avviate dagli enti locali in materia di gestione dei rifiuti.</p>
11	Possibili ostacoli o vincoli	<p>Il progetto, sebbene vincente, risulta "unico" nel suo genere e quindi necessita di una incessante campagna di comunicazione sia per sensibilizzare un maggior numero di cittadini (scarsamente sollecitati sul concetto di "riduzione a monte dei rifiuti") che per favorire l'adesione di numerosi esercizi commerciali, poco abituati a fare "rete".</p>
12	Indicatori per il monitoraggio	<p>ANEA aggiorna periodicamente una "tabella di monitoraggio interna" che consente di verificare l'incremento del numero di "categorie merceologiche", di "prodotti" e di "esercizi commerciali" che aderiscono al progetto. Gli elenchi aggiornati sono poi inseriti sul sito dell'ANEA e del comune di Napoli.</p>

*S 265 v'*



*PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE (PAES)*

*COMUNE DI NAPOLI*

**ALLEGATO B**

*Relazione specialistica sull'efficienza energetica negli edifici (climatizzazione e acqua calda sanitaria)*

**Adolfo Palombo**

**Annamaria Buonomano**

**Giuseppina De Luca**

266 

# **RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO E PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA NEGLI EDIFICI: CONSUMI ENERGETICI E POTENZIALI RISPARMI NEL COMUNE DI NAPOLI**

## **Sommario**

Il presente studio costituisce il prosieguo di alcune attività di indagine energetica relative al riscaldamento invernale negli edifici già pubblicate nel Marzo 2009 nella proposta di *Piano Energetico Ambientale Regionale* (PEAR) della regione Campania [1]. In particolare, sono di seguito riportati i risultati di un'analisi svolta al fine di caratterizzare energeticamente il parco edilizio nel comune di Napoli e di valutare i consumi ed i potenziali risparmi energetici per il riscaldamento invernale, il raffrescamento ambientale estivo e la produzione di acqua calda sanitaria.

## **Introduzione**

Il consumo energetico negli edifici è dovuto principalmente al mantenimento di una temperatura (e spesso anche di un'umidità) interna di set-point, alla produzione di Acqua Calda Sanitaria (ACS), all'illuminazione artificiale degli ambienti, alla cottura dei cibi e all'utilizzo degli elettrodomestici e degli ascensori. Nell'ambito di questo studio ci si è occupati dell'energia necessaria per il riscaldamento, il raffrescamento e la produzione di acqua calda sanitaria con particolare riguardo agli edifici residenziali.

Nell'ambito del filone d'indagine analizzato nella proposta di PEAR della regione Campania [1] sono stati valutati, tra gli altri, i consumi ed i potenziali risparmi energetici relativi al riscaldamento ambientale nel settore residenziale regionale. L'analisi è stata condotta attraverso un approccio semplificato per certi versi affine a quello adottato in studi simili per altre località italiane [2], [3]. Nel presente studio si è voluto proseguire l'indagine focalizzandola sul parco edilizio del comune di Napoli ed estendendola anche al raffrescamento estivo e alla produzione di Acqua Calda Sanitaria (ACS). Nella prima parte dello studio è illustrata una sintesi dell'elaborazione svolta sui dati iniziali necessari a caratterizzare dal punto di vista energetico l'edilizia residenziale del comune di Napoli. Nella seconda parte è invece riportato il risultato dei calcoli per la valutazione dei fabbisogni energetici e dei relativi potenziali risparmi. Per il calcolo della richiesta termica e frigorifera per la climatizzazione ambientale si è utilizzato il metodo semistazionario riportato nella UNI TS 11300-1 [4]. Per quanto riguarda la stagione invernale il calcolo è stato svolto sia per un periodo di 10 ore/giorno di funzionamento dal 15 novembre al 31 marzo (massimo intervallo orario e periodo d'accensione, DPR n. 412/93 [5]) che per un intervallo orario ridotto in base alle reali minori esigenze di riscaldamento ambientale. Per quanto riguarda invece la stagione estiva la procedura adottata è di tipo convenzionale (si considera un periodo di accensione dell'impianto pari a 24h). Nel caso degli edifici residenziali è possibile seguire tale approccio visto il soddisfacente accordo tra il valore del fabbisogno frigorifero valutato sulle 24 ore e quello ottenuto considerando l'effettiva intermittenza notturna [6]. Ciò è dovuto al fatto che, a differenza di quanto accade d'inverno, la temperatura esterna non impone di notte l'utilizzo dell'impianto per mantenere una temperatura interna prossima a quella di set-point. Va inoltre aggiunto che per gli edifici residenziali ubicati nelle zone climatiche caratterizzate da estati abbastanza calde (come quelle che si registrano tipicamente in Campania) lo scostamento tra i risultati conseguiti attraverso la più accurata analisi dinamica e quella semistazionaria qui considerata risulta abbastanza contenuto [7]. D'altro canto una più affidabile indagine sui fabbisogni energetici per il riscaldamento ed il raffrescamento

2  
267 v'

ambientale attraverso metodi più accurati non è facilmente perseguibile per il caso studio in esame.

Per quanto riguarda l'analisi effettuata per i consumi di ACS l'approccio utilizzato è quello riportato nella UNI TS 11300-2 [8].

### **Raccolta ed elaborazione dei dati iniziali**

I dati di partenza considerati nel presente studio provengono da più fonti [9], [10], [11], [12], [13] contenenti alcuni dati sul riscaldamento ambientale invernale. Nessuna documentazione contiene viceversa informazioni espressamente connesse al raffrescamento estivo degli edifici. Una prima assunzione è stata quindi quella di considerare che il numero di abitazioni raffrescate sia, in linea di principio, pari a quello noto delle abitazioni riscaldate. Tale ipotesi va ovviamente presa come possibile proiezione futura.

Attraverso una prima elaborazione dei suddetti dati, gli edifici presenti sul territorio sono stati suddivisi e conteggiati in funzione della tecnologia edilizia utilizzata (muratura o calcestruzzo armato, C. A.). Successivamente gli edifici sono stati frazionati in base a quattro distinte epoche di costruzione (scelte anche in merito ai primi criteri costruttivi adottati per il risparmio energetico contenuti nella Legge n. 373/76 [14] e nella Legge n. 10/91 [15]): 1<sup>a</sup> epoca (prima del 1961), 2<sup>a</sup> epoca (tra il 1962 e il 1981), 3<sup>a</sup> epoca (tra il 1982 e il 1991), 4<sup>a</sup> epoca (tra il 1991 e il 2001). Per gli edifici del comune di Napoli sono stati poi valutati: il numero delle abitazioni riscaldate/raffrescate per ciascuna categoria di edificio individuata; la superficie media, l'altezza media ed il volume medio delle abitazioni. Gli edifici sono stati quindi ulteriormente suddivisi in base al relativo numero di piani: edifici ad un piano (villette); edifici a due o tre piani (palazzine); edifici con quattro piani o più (palazzi). Per valutare l'estensione in pianta degli edifici è stata svolta un'analisi parametrica variando il numero di abitazioni per piano. Per ciascuna tipologia costruttiva, le tre classi di edifici ottenute in base al numero di piani sono state ricondotte, in funzione anche dei dati disponibili sulla contiguità degli edifici [9], a tre ricorrenti valori del rapporto S/V. In tale classificazione non si è tenuto conto di edifici con forme diverse da quella classica a parallelepipedo (come ad esempio quelli con corte, con pianta ad L, a C, etc.). In Tabella 1 si riporta una sintesi di questa prima elaborazione effettuata.

Per quanto riguarda la stagione estiva si è assunto, nel modello proposto, che l'80% del volume riscaldato (noto attraverso i dati ISTAT) sia anche raffrescato in estate (camere da letto, cucine e saloni considerando esclusi tutti gli ambienti di servizio).

Riassumendo, attraverso la suddetta disaggregazione ed elaborazione dei dati iniziali si sono ottenuti dei macrovolumi riscaldati e raffrescati suddivisi in base all'epoca di costruzione, al rapporto S/V e alla tipologia costruttiva degli edifici che li compongono. In una successiva elaborazione si sono valutate le relative superfici globali di scambio termico. Le superfici finestrate sono state calcolate come percentuale (variabile in base alla tipologia di struttura ed al rapporto S/V) di quest'ultime, Tabella 2.

La superficie laterale opaca di scambio termico è calcolata sottraendo alla superficie esterna dell'involucro le aree della copertura, del solaio di primo calpestio e delle finestre. Al fine del calcolo del guadagno solare si è immaginata l'area della superficie laterale opaca degli edifici omogeneamente distribuita su 8 possibili esposizioni: Nord, Nord-Est, Est, Sud-Est, Sud, Sud-Ovest, Ovest, Nord-Ovest. Ciò è scaturito dall'ipotesi che l'orientamento delle superfici laterali dell'edificio, su un campione così vasto, è casuale distribuendosi omogeneamente in tutte le direzioni. Lo stesso approccio è stato utilizzato anche per le superfici finestrate. Gli ombreggiamenti sono stati valutati attraverso il metodo proposto nella UNI TS 11300-1 [4].

### **Caratterizzazione delle tipologie edilizie**

268 v<sup>3</sup>

Per le due tecnologie costruttive presenti sul territorio del comune di Napoli (muratura o calcestruzzo armato, C.A.) si è approfondita la relativa caratterizzazione attraverso i dati riportati in uno studio sulla *vulnerabilità sismica delle Regioni del Mezzogiorno* [13]. In particolare gli edifici in muratura sono distinti in base ai materiali utilizzati per la struttura portante ed i relativi solai. Gli edifici in cemento armato sono invece suddivisi, oltre che per la tipologia di copertura, in quelli con muratura portata in tamponatura “consistente” (con maggiore resistenza dal punto di vista sismico, ad es.: il tufo) e “debole” (ad es.: i blocchi di laterizio forato).

		<i>Totale Abitazioni</i>		362213
		<i>Abitazioni occupate da residenti</i>		336286
		<i>Abitazioni riscaldate occupate da residenti al 2001</i>		244157
		<i>Abitazioni riscaldate occupate da residenti al 2011 (stima: +7.5%)</i>		263984
		<i>Abitazioni non riscaldate (considerate appartenenti al periodo antecedente al 1961)</i>		98229
		<i>Superficie delle abitazioni occupate da residenti</i>		20545875 m <sup>2</sup>
		<i>Superficie media abitazione</i>		77,83 m <sup>2</sup>
		<i>Abitazioni occupate con riscaldamento centralizzato</i>		70407
		<i>Abitazioni occupate con riscaldamento autonomo</i>		193577
		<i>Percentuale edifici in muratura</i>		50.3%
		<i>Percentuale edifici in C.A.</i>		49.7%
		<i>Altezza media per abitazione</i>		3.9 m
		<i>Volume medio per abitazione</i>		306 m <sup>3</sup>
		<i>Volume complessivo riscaldato</i>		80779092 m <sup>3</sup>
<b>Disaggregazione per epoca di costruzione (abitazioni)</b>			<b>Abitazioni riscaldate per epoca di costruzione</b>	
<b>Epoca</b>		<b>[%]</b>		<b>[%]</b>
prima del 1961	215155	59.4	114305	43.3
dal 1962 al 1981	118444	32.7	120377	45.6
dal 1982 al 1991	26079	7.2	26398	10.0
dal 1991 fino al 2001	2535	0.7	2904	1.1
<b>Disaggregazione edifici per numero di piani</b>				
<b>Numero di piani</b>	<b>Edifici</b>		<b>[%]</b>	
1 piano	6685		17.7	
2 piano	9744		25.8	
3 piano	6232		16.5	
4 piani o più	15145		40.1	
<b>Classi di rapporto S/V</b>				
<b>S/V</b>	<b>Abitazioni</b>		<b>[%]</b>	
0.79	42237		16	
0.46	97674		37	
0.29	124073		47	

Tabella 1. Comune di Napoli: elaborazione dei dati ISTAT

<b>S/V</b>	<b>Muratura</b>		<b>C.A.</b>	
	<b>Sup. opaca verticale</b>	<b>Sup. trasparente</b>	<b>Sup. opaca verticale</b>	<b>Sup. trasparente</b>
	<b>[%]</b>	<b>[%]</b>	<b>[%]</b>	<b>[%]</b>
0.79	30.2	4.9	28.1	7.0
0.46	51.8	8.4	48.2	12.0
0.29	63.8	10.4	59.4	14.8

Tabella 2. Superfici trasparenti per gli edifici nel comune di Napoli

269 4

Per gli edifici in C.A., la letteratura disponibile non opera distinzione sulla datazione in relazione alle diverse tipologie presenti. I primi edifici in C.A. risalgono all'inizio degli anni '20. In queste prime strutture in conglomerato cementizio armato, la tamponatura era realizzata con blocchi di tufo. Tali tipologie costruttive vengono considerate fino circa al 1940. Dal 1940 al 1945 a causa degli eventi bellici, le costruzioni subiscono un rallentamento significativo. Dal 1945 al 1950 la tecnologia di costruzione cambia, nasce infatti la muratura a "cassa vuota" costituita inizialmente da: una fodera esterna di mattoni pieni, un'intercapedine d'aria e delle tavole in laterizio. Successivamente la fodera esterna viene spesso sostituita con blocchi in laterizio forato. Tale tipologia persiste mediamente dagli anni '50 fino alla fine degli anni '70. Successivamente, con la Legge n. 373 del 1976 [15] si registra un'iniziale sensibilizzazione alle problematiche energetiche negli edifici. Nascono così le tamponature realizzate con un unico blocco di laterizio forato, comunemente detto *termoblocco*. In Tabella 3 per gli edifici nel comune di Napoli sono classificate e riportate le varie tipologie di strutture considerate (identificate attraverso apposita sigla) in funzione delle caratteristiche delle superfici di scambio termico perimetrali verticali e della copertura.

Il successivo passo nell'indagine è stato quindi quello di analizzare dettagliatamente le possibili tipologie edilizie in funzione dell'epoca di costruzione. In tale investigazione si è notato ad esempio che per quella che va dal 1962 al 1981, l'adozione di solai in legno negli edifici in muratura (M3) è stato molto limitato (5%). Per le tipologie in C.A., nello stesso periodo, la tipologia maggiormente ricorrente è quella con tamponatura a cassa vuota (95%) mentre pochissimi edifici sono stati realizzati con tamponatura in termoblocco (5%). Per i due periodi che vanno dal 1982 al 1991 e dal 1992 al 2001 si è osservato che gli edifici in muratura siano sostanzialmente tutti di tipologia M1, mentre quelli in C.A. del tipo C3 (Tabella 3).

Attraverso una susseguente elaborazione, incrociando tali risultati con quelli dell'analisi descritta nel precedente paragrafo, si è ottenuto la caratterizzazione dei suddetti macrovolumi raffrescati in funzione dei vari materiali di costruzione utilizzati. In Tabella 4 si riportano i risultati ottenuti in termini di volumi riscaldati e superfici di scambio termico.

	<b>Pareti perimetrali verticali</b>	<b>Solaio di copertura</b>	<b>Sigla struttura</b>
Napoli	Muratura in tufo	calcestruzzo armato con soletta	M1
	Muratura in tufo	acciaio e laterizi	M2
	Tamponatura con blocchi in tufo	calcestruzzo armato con soletta	C1
	Tamponatura con intercapedine d'aria	calcestruzzo armato con soletta	C2
	Tamponatura con termoblocco	calcestruzzo armato con soletta	C3

Tabella 3. Tipologie di involucro edilizio nel comune di Napoli

### Qualità energetica degli edifici

Le caratteristiche degli elementi perimetrali opachi degli edifici considerate nel caso studio in esame sono illustrate per le superfici verticali ed orizzontali rispettivamente in Tabella 5 e Tabella 6. In particolare si riportano le composizioni dei singoli strati, gli spessori ed i valori delle trasmittanze utilizzate nei calcoli.

Per quanto riguarda il solaio di primo calpestio si è considerata una trasmittanza termica media ottenuta considerando uno spessore di 0.30 m e tre possibili tipologie costruttive: soletta latero cementizia su cantina ( $U = 1.25 \text{ W/m}^2\text{K}$ ); soletta latero cementizia su vespaio o pilotis ( $U = 1.50 \text{ W/m}^2\text{K}$ ); basamento in C.A. su terreno ( $U = 1.65 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Per gli elementi finestrati si è ipotizzato che nel 20% degli edifici realizzati prima del 1991 sia stata effettuata la sostituzione dei vetri monolitici (serramento:  $U_w = 5.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) con delle

5  
270 v.

vetrocamere semplici (serramento:  $U_w = 3.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ ).

27/11/16



Epoca di costruzione	SV	Volumi riscaldati [10 <sup>5</sup> km <sup>3</sup> ]						Superficie totale di scambio termico [10 <sup>5</sup> km <sup>2</sup> ]						Superficie verticale di scambio termico [10 <sup>4</sup> [10 <sup>5</sup> km <sup>2</sup> ]						Superfici trasparenti di scambio termico [10 <sup>5</sup> km <sup>2</sup> ]					
		M1	M2	M3	C1	C2	C3	M1	M2	M3	C1	C2	C3	M1	M2	M3	C1	C2	C3	M1	M2	M3	C1	C2	C3
prima del 1961	0.79	189.1	86.9	104.1	69.4	-	146.4	146.4	67.3	83.1	55.4	-	113.6	43.5	20.0	23.7	14.7	-	31.4	7.1	3.3	3.9	3.7	-	7.8
	0.46	500.5	230.2	251.8	167.9	-	227.6	227.6	104.6	116.0	77.3	-	103.7	117.9	54.2	58.3	36.1	-	50.1	19.2	8.8	9.5	9.0	-	12.5
	0.29	976.9	449.2	457.4	304.9	-	277.5	277.5	127.6	130.0	86.7	-	79.1	177.3	81.5	80.9	50.1	-	47.1	28.9	13.3	13.2	12.5	-	11.8
dal 1962 al 1981	0.79	248.7	27.6	-	326.2	6.7	202.4	202.4	22.5	-	271.1	5.5	164.9	58.7	6.5	-	71.2	1.5	44.4	9.5	1.1	-	17.8	0.4	11.1
	0.46	585.1	65.0	-	731.8	14.9	276.6	276.6	30.7	-	349.5	7.1	131.0	140.7	15.6	-	162.5	3.3	62.0	22.9	2.5	-	40.6	0.8	15.5
	0.29	619.6	68.8	-	842.6	17.2	181.7	181.7	20.2	-	248.5	5.1	53.4	114.2	12.7	-	142.8	2.9	31.2	18.6	2.1	-	35.7	0.7	7.8
dal 1982 al 1991	0.79	86.9	-	-	92.0	70.9	70.9	-	-	-	75.7	57.9	20.8	-	-	-	-	-	20.4	15.8	3.4	-	-	-	4.0
	0.46	186.0	-	-	198.4	88.8	88.8	-	-	-	94.9	42.4	45.4	-	-	-	-	-	44.8	20.1	7.4	-	-	-	5.0
	0.29	92.3	-	-	100.5	27.7	27.7	-	-	-	30.2	8.4	17.6	-	-	-	-	-	17.6	4.9	2.9	-	-	-	1.2
dal 1992 al 2001	0.79	7.2	-	-	9.0	5.9	5.9	-	-	-	7.5	4.9	1.7	-	-	-	-	-	2.0	1.3	0.3	-	-	-	0.3
	0.46	16.1	-	-	19.0	7.7	7.7	-	-	-	9.1	3.7	3.9	-	-	-	-	-	4.3	1.7	0.6	-	-	-	0.4
	0.29	12.2	-	-	15.8	3.7	3.7	-	-	-	4.7	1.1	2.3	-	-	-	-	-	2.7	0.6	0.4	-	-	-	0.2

Tabella 4. Comune di Napoli, volumi riscaldati e superfici di scambio termico suddivisi per rapporto SV, tipologia ed epoca di costruzione

242 V

		<i>Spessor e</i>	<i>Massa volumica</i>	<i>Massa sup.</i>	<i>R</i>	<i>U</i>	
		[m]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> K/W]	[W/m <sup>2</sup> K]	
Muratura di tufo	Sup. esterna				0.040		
	Intonaco est.	cemento, sabbia e calce	0.02	1800	36.0	0.022	0.75
	Muratura	tufo	0.70	1500	1050.0	1.111	
	Intonaco int.	calce e gesso	0.02	1400	28.0	0.029	
	Sup. Interna				0.130		
Sup. Esterna				0.040			
Tamponatura di tufo	Intonaco est.	cemento, sabbia e calce	0.02	1800	36.0	0.022	1.43
	Tamponatura	tufo	0.30	1500	450.0	0.476	
	Intonaco int.	calce e gesso	0.02	1400	28.0	0.029	
	Sup. Interna				0.130		
	Sup. Esterna				0.040		
Tamponatura a cassa vuota	Intonaco est.	cemento, sabbia e calce	0.02	1800	36.0	0.022	1.10
	Tamponatura	laterizi forati	0.12		86.0	0.310	
	Intercapedine	camera d'aria	0.10		0.1	0.180	
	Laterizio	laterizi forati	0.08		62.0	0.200	
	Intonaco int.	calce e gesso	0.02	1400	28.0	0.029	
	Sup. Interna				0.130		
Tamponatura con termoblocco	Sup. Esterna				0.040		
	Intonaco est.	cemento, sabbia e calce	0.02	1800	36.0	0.022	0.94
	Tamponatura	termoblocco in laterizio	0.30		132.0	0.840	
	Intonaco int.	calce e gesso	0.02	1400	28.0	0.029	
	Sup. Interna				0.1300		

Tabella 5. Componenti verticali opachi

Per quanto riguarda la ventilazione si è assunto un ricambio orario pari a  $n = 0.7$  vol/h per tutti gli edifici realizzati prima del 1991. Per tutti gli edifici realizzati dopo il 1991 sono stati considerati serramenti con vetrocamere semplici (serramento:  $U_w = 3.00$  W/m<sup>2</sup>K) con  $n = 0.45$  vol/h (miglior tenuta rispetto ai precedenti).

I carichi interni, valutati in base alla UNI/TS 11300-1 [4], sono considerati pari a circa 4 W/m<sup>2</sup>.

In relazione ai guadagni solari sono state fatte le seguenti ipotesi. Il fattore di assorbimento solare effettivo delle coperture si è assunto pari a 0.75 (tenendo conto delle tipiche colorazioni dei tetti) mentre quello delle pareti perimetrali esterne pari a 0.60 (considerando le tipiche colorazioni degli edifici). Il fattore di riduzione degli apporti solari relativo all'utilizzo di schermature mobili nel periodo estivo è stato considerato variabile in funzione dell'esposizione delle finestre e del mese. I valori considerati oscillano tra 0.65 (esposizione Sud, per il mese di settembre) e 1 (esposizione Nord, per tutto il periodo di raffrescamento). La trasmittanza alla radiazione solare della finestra senza schermatura è assunta pari a 0.77 e 0.68 rispettivamente per vetro singolo e vetrocamera semplice [4].

È appena il caso di notare che le caratteristiche di tali tipologie edilizie sono abbastanza lontane dagli attuali standard in materia di risparmio energetico. La costante di tempo dell'edificio è calcolata in funzione della relativa tipologia costruttiva in base a quanto riportato nella UNI EN ISO 13790 [16]. I valori medi sono risultati variare tra le 10.5 ore (C.A.) e le 12.5 ore (muratura).

243 8

		Materiale	Spessore	Massa volumica	Massa sup.	R	U
			[m]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> K/W]	[W/m <sup>2</sup> K]
Solaio legno	Sup. esterna					0.040	
	Impermeabilizzante	bitume con sabbia	0.01	1200	13	0.039	
	Massetto	cls. alleggerito di inerti espansi di origine vulcanica o battuto di tufo	0.08	1400	112.0	0.138	1.30
	Solaio	legno con flusso perpendicolare alle fibre	0.10	850	85.0	0.455	
	Sup. interna					0.100	
Solaio in acciaio	Sup. esterna					0.040	
	Impermeabilizzante	bitume con sabbia	0.01	1200	13	0.039	
	Massetto	cls. alleggerito inerti di espansi di origine vulcanica	0.04	1400	56.0	0.069	
	Solaio	cls. di riempimento	0.10	900	90.0	0.294	1.47
		laterizi forati	0.04		34.0	0.110	
	Intonaco	calce e gesso	0.02	1400	28.0	0.029	
	Sup. interna					0.100	
Solaio in cls. armato con soletta e laterizi	Sup. esterna					0.040	
	Impermeabilizzante	doppio strato di guaina bituminosa	0.008		3.0	0.013	
	Massetto	cls. alleggerito	0.05	400	16.0	0.211	
		cls. alleggerito per sottofondi	0.10	500	25.0	0.179	1.04
	Solaio	travetti in C.A. e laterizi con soletta armata	0.26		308.0	0.350	
	Intonaco	calce e gesso	0.02	1400	28.0	0.029	
	Sup. interna					0.100	

Tabella 6. Coperture

### Calcolo del fabbisogno energetico per il riscaldamento invernale

Il fabbisogno termico per il riscaldamento ambientale invernale è valutato secondo il modello semplificato semistazionario riportato nella UNI/TS 11300-1: 2008 [4]:

$$Q_{H,Nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,ve}) - \eta_{H,gn} (Q_{int} + Q_{sol}) \quad (1)$$

dove:  $Q_{H,tr}$  è l'energia dispersa per trasmissione,  $Q_{H,ve}$  è quella per ventilazione,  $Q_{int}$  è l'energia termica in ingresso all'ambiente dovuta agli apporti interni,  $Q_{sol}$  è quella relativa alla radiazione solare,  $\eta_{H,gn}$  è il fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti. In tale modello sono trascurati i contributi relativi ai carichi latenti, peraltro trascurabili in inverno negli edifici residenziali.

L'energia primaria necessaria per il riscaldamento è valutata attraverso la seguente relazione:

$$Q_{H,P} = \frac{Q_{H,Nd}}{\eta_g} \quad (2)$$

dove  $\eta_g$  è il rendimento globale medio stagionale dell'impianto. Per l'analisi del parco edilizio comunale in termini di classe energetica, il calcolo è di tipo convenzionale (sulle 24h), mentre per la stima del fabbisogno energetico effettivo, il periodo di funzionamento dell'impianto è stato posto inizialmente pari al massimo

279/9 h'

numero di ore indicate dal D.P.R. n. 412/93 [5] (Napoli, 1034 GG, zona C, 10 ore/giorno dal 15/11 al 31/3). Per il caso studio in esame la temperatura di set-point è posta pari a 20°C [5]. In Tabella 7 sono riportate le temperature medie mensili esterne e la durata del periodo di funzionamento dell'impianto di riscaldamento ( $t$ ) (dalla UNI 10349 [17]).

Novembre		Dicembre		Gennaio		Febbraio		Marzo	
$T$ [°C]	$t$ [h]	$T$ [°C]	$t$ [h]	$T$ [°C]	$t$ [h]	$T$ [°C]	$t$ [h]	$T$ [°C]	$t$ [h]
15.5	150	12.1	310	10.5	310	10.6	280	13.2	310

Tabella 7. Temperature medie mensili invernali per il comune di Napoli (UNI 10349) e periodo di funzionamento mensile

Le maggiorazioni delle dispersioni per ponti termici sono state valutate secondo quanto indicato nel prospetto 4 della norma UNI/TS 11300-1. In particolare, nelle strutture in muratura portante si è assunta pari al 10% delle dispersioni per trasmissione attraverso l'involucro, mentre per le strutture in C.A. si è considerato il 20%.

Il fabbisogno totale di energia termica  $Q_{H,Nd}$  ricavato dal calcolo è riportato in Tabella 8.

Municipalità	$Q_{H,Nd}$ [TJ/anno]	$Q_{C,Nd}$ [TJ/anno]
	Inverno	estate
1	268	271
2	134	155
3	195	220
4	130	153
5	372	400
6	230	249
7	139	160
8	199	217
9	257	277
10	206	230
<b>Totale comune di Napoli</b>	<b>2131</b>	<b>2334</b>

Tabella 8. Fabbisogno di energia termica per il riscaldamento ed il raffrescamento per il Comune di Napoli

Il rendimento globale medio stagionale degli impianti è stato valutato secondo la UNI/TS 11300-2: 2008 [8]:

$$\eta_{g,medio} = \eta_d \cdot \eta_e \cdot \eta_r \cdot \eta_p \quad (3)$$

Dove nelle condizioni attuali:  $\eta_d$  (rendimento di distribuzione) è assunto variabile tra 0.82 e 0.99;  $\eta_e$  (rendimento di emissione) tra 0.92 e 0.96;  $\eta_r$  (rendimento di regolazione) tra 0.85 e 0.94;  $\eta_p$  (rendimento di produzione) tra 0.74 e 0.78. Mediando tali valori si è considerato:  $\eta_{g,medio} = 0,55$ . Questo valore, alquanto basso, risente della mediocre o assente coibentazione dei condotti per il trasporto del fluido termovettore, dell'impiego dei radiatori come terminali di scambio termico, della mediamente obsoleta tecnologia di regolazione del sistema e soprattutto della media vetustà dei generatori di calore. Ipotesi vicine alla realtà

245  
10 ✓

per gli edifici con impianto di non recente realizzazione.

Il fabbisogno di energia primaria calcolato per ciascuna municipalità per il riscaldamento invernale (10 ore/giorno) è riportato in Tabella 9. I risultati mensili sono invece riportati in Tabella 10.

Municipalità	$Q_{H,P}$	$Q_{C,P}$
	[kTEP/anno]	[kTEP/anno]
	Inverno	Estate
1	11.6	7.0
2	5.8	4.5
3	8.5	6.2
4	5.6	4.5
5	16.1	11.1
6	10.0	6.8
7	6.0	4.6
8	8.6	5.9
9	11.1	7.5
10	8.9	6.6
<b>Totale comune di Napoli</b>	<b>92.3</b>	<b>64.6</b>

Tabella 9. Fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento/raffrescamento per il Comune di Napoli

Municipalità	Gennaio	Febbraio	Marzo	Novembre	Dicembre	Totale
	$Q_{H,P}$ [kTEP/anno]					
1	3.61	2.83	1.86	0.55	2.75	11.6
2	1.77	1.42	0.96	0.28	1.36	5.80
3	2.54	2.09	1.41	0.42	2.00	8.46
4	1.70	1.39	0.94	0.28	1.33	5.64
5	5.05	3.93	2.58	0.74	3.80	16.1
6	2.94	2.47	1.69	0.52	2.37	9.98
7	1.79	1.49	1.02	0.30	1.43	6.04
8	2.58	2.12	1.44	0.43	2.04	8.61
9	3.34	2.74	1.86	0.56	2.63	11.1
10	2.72	2.19	1.49	0.44	2.10	8.94
<b>Totale</b>	<b>28.1</b>	<b>22.7</b>	<b>15.3</b>	<b>4.5</b>	<b>21.8</b>	<b>92.3</b>

Tabella 10. Fabbisogno di energia primaria  $Q_{P,H}$  per il riscaldamento per municipalità

Il calcolo è stato ripetuto considerando anche un periodo d'accensione dell'impianto di riscaldamento caratterizzato da un opportuno minor numero di ore rispetto al massimo di Legge (Tabella 11). Tali valori sono ipotizzati in base alle tipiche esigenze di riscaldamento a Napoli.

I risultati relativi a tali due nuove ipotesi sono riportati in rispettivamente in Tabella 12 e Tabella 13. Ovviamente passando dalle ore massime di accensione giornaliera a quelle tipicamente impiegate soprattutto nei mesi meno freddi si ottiene una sensibile riduzione dei consumi.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Novembre	Dicembre
	[ore/giorno]				
<b>Ipotesi 1 (limite massimo di Legge)</b>	10	10	10	10	10
<b>Ipotesi 2</b>	10	10	8	7	9
<b>Ipotesi 3</b>	9	9	6	5	7

276  
11

Tabella 11. Numero di ore di accensione ridotte dell'impianto di riscaldamento

Municipalità	Gennaio	Febbraio	Marzo	Novembre	Dicembre	Totale
	$Q_{H,P}$ [kTEP/anno]					
1	3.61	2.83	1.49	0.39	2.51	10.8
2	1.77	1.42	0.77	0.20	1.23	5.39
3	2.54	2.09	1.13	0.30	1.80	7.86
4	1.70	1.39	0.76	0.19	1.20	5.24
5	5.05	3.93	2.07	0.52	3.46	15.0
6	2.94	2.47	1.35	0.36	2.14	9.25
7	1.79	1.49	0.81	0.21	1.29	5.60
8	2.58	2.12	1.15	0.30	1.84	7.99
9	3.34	2.74	1.49	0.39	2.37	10.3
10	2.72	2.19	1.19	0.31	1.89	8.31
<b>Totale</b>	<b>28.1</b>	<b>22.7</b>	<b>12.2</b>	<b>3.17</b>	<b>19.7</b>	<b>85.8</b>

Tabella 12. Fabbisogno di energia primaria  $Q_{P,H}$  per il riscaldamento per municipalità (Ipotesi 2)

Municipalità	Gennaio	Febbraio	Marzo	Novembre	Dicembre	Totale
	$Q_{H,P}$ [kTEP/anno]					
1	3.33	2.57	1.11	0.28	2.02	9.31
2	1.62	1.28	0.58	0.14	0.97	4.58
3	2.31	1.88	0.85	0.21	1.41	6.66
4	1.55	1.25	0.57	0.14	0.94	4.44
5	4.66	3.58	1.55	0.37	2.79	12.9
6	2.66	2.22	1.01	0.26	1.66	7.81
7	1.62	1.35	0.61	0.15	1.01	4.74
8	2.35	1.91	0.86	0.22	1.44	6.78
9	3.04	2.47	1.12	0.28	1.86	8.76
10	2.49	1.98	0.89	0.22	1.49	7.07
<b>Totale</b>	<b>25.6</b>	<b>20.5</b>	<b>9.15</b>	<b>2.27</b>	<b>15.6</b>	<b>73.1</b>

Tabella 13. Fabbisogno di energia primaria  $Q_{P,H}$  per il riscaldamento per municipalità (Ipotesi 3)

In Tabella 14 sono riportati le energie primarie annue per unità di superficie utile degli edifici,  $E_{p_i}$  (funzionamento per 24 ore/giorno per le quali il consumo globale di energia primaria è risultato pari a circa 214 kTEP/anno). Tali risultati sono stati confrontati con i valori limite imposti per alcuni ambiti d'intervento di ammodernamento dell'edificio dal DLgs 311/06 [21] al fine di valutare in prima approssimazione la prestazione energetica (qualità termica dell'involucro e dell'impianto) del patrimonio edilizio nel comune di Napoli. Per la zona climatica C in esame deve essere:  $E_{p_i} < E_{p_{i,lim}}$ , con:  $E_{p_{i,lim}} = 47.3 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$  per  $S/V = 0.79$ ,  $E_{p_{i,lim}} = 29.2 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$  per  $S/V = 0.46$  e  $E_{p_{i,lim}} = 20.0 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$  per  $S/V = 0.29$ . Dall'analisi svolta (Tabella 14) si evince che in base al calcolo svolto nessun edificio rispetta tali limiti.

Attraverso una successiva elaborazione dei risultati ottenuti si è suddiviso il patrimonio edilizio residenziale nel comune di Napoli in funzione delle classi prestazionali riportate nelle Linee Guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici [19]. Mediamente il 98,5% degli attuali edifici è risultato collocato in classe G mentre l'1,5% in classe F, sono assenti dunque edifici di classe superiore, Figura 1.

Normalizzando i consumi stagionali rispetto alla superficie utile degli edifici si ottengono le percentuali riportate in Figura 2. In particolare nella parte sinistra le percentuali si riferiscono ai valori assoluti di

consumo, mentre nella parte destra a quelli normalizzati rispetto alla superficie utile.

	Muratura			C.A.		
	S/V: 0.79	0.46	0.29	0.79	0.46	0.29
<b>Epoca di costruzione</b>	<b>Ep<sub>i</sub> [kWh/m<sup>2</sup> anno] (Inverno)</b>					
prima del 1961	176.4	114.3	80.2	220.8	157.8	113.6
dal 1962 al 1981	171.0	111.6	78.6	209.8	146.6	104.8
dal 1982 al 1991	167.5	109.3	76.9	200.6	137.3	97.4
dal 1992 fino al 2001	139.7	81.3	52.0	165.7	101.9	66.7
	S/V: 0.79	0.46	0.29	0.79	0.46	0.29
<b>Epoca di costruzione</b>	<b>Ep<sub>e,inv</sub> [kWh/m<sup>2</sup> anno] (Estate)</b>					
prima del 1961	40.6	32.4	25.4	44.3	37.3	29.3
dal 1962 al 1981	39.2	31.7	25.1	43.6	28.8	28.8
dal 1982 al 1991	37.0	30.2	23.9	43.1	36.1	28.4
dal 1992 fino al 2001	36.9	29.9	24.0	40.9	34.1	27.1

Tabella 14. Ep<sub>i</sub> ed Ep<sub>e,inv</sub> per gli edifici nel Comune di Napoli

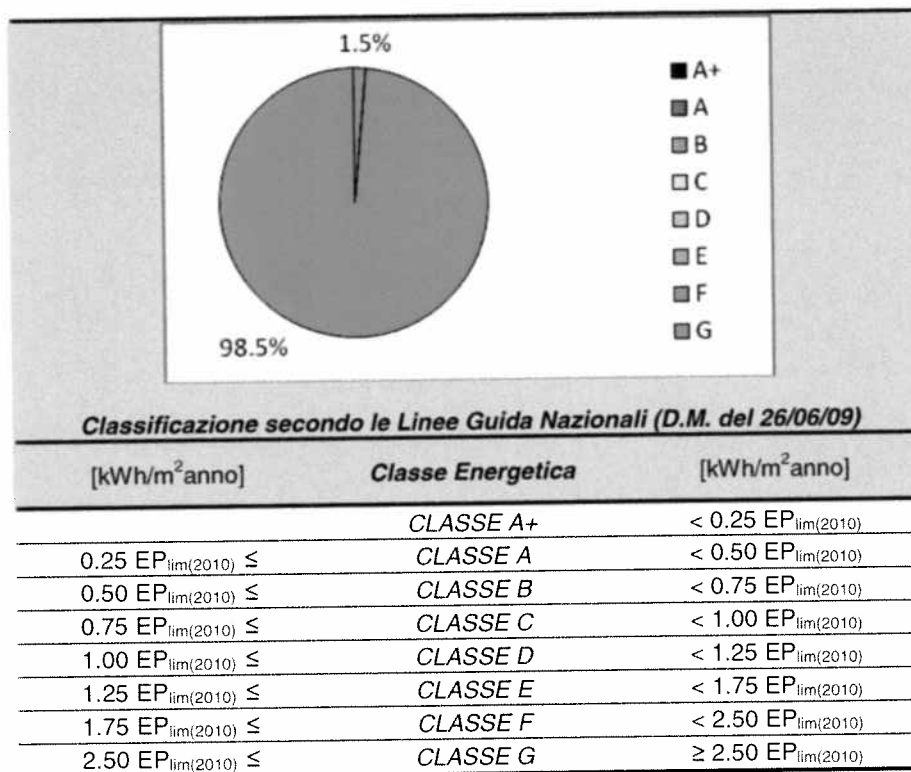


Figura 1: Edifici residenziali nel comune di Napoli suddivisi in funzione classe energetica invernale

### Calcolo del fabbisogno energetico per il raffrescamento estivo

Il fabbisogno frigorifero per il raffrescamento ambientale estivo è valutato secondo il modello semplificato semistazionario riportato nella UNI/TS 11300-1: 2008 [4]:

$$Q_{C,nd} = (Q_{int} + Q_{sol}) - \eta_{C,ls} \cdot (Q_{C,tr} + Q_{C,ve}) \quad (4)$$

dove:  $Q_{int}$  è l'energia termica in ingresso all'ambiente dovuta agli apporti interni,  $Q_{sol}$  è quella relativa alla radiazione solare,  $Q_{C,tr}$  è quella scambiata per trasmissione,  $Q_{C,ve}$  è quella per ventilazione,  $\eta_{C,ls}$  è il fattore di

utilizzazione delle dispersioni termiche. Anche in tale modello sono trascurati i contributi relativi ai carichi latenti, peraltro abbastanza contenuti negli edifici residenziali.

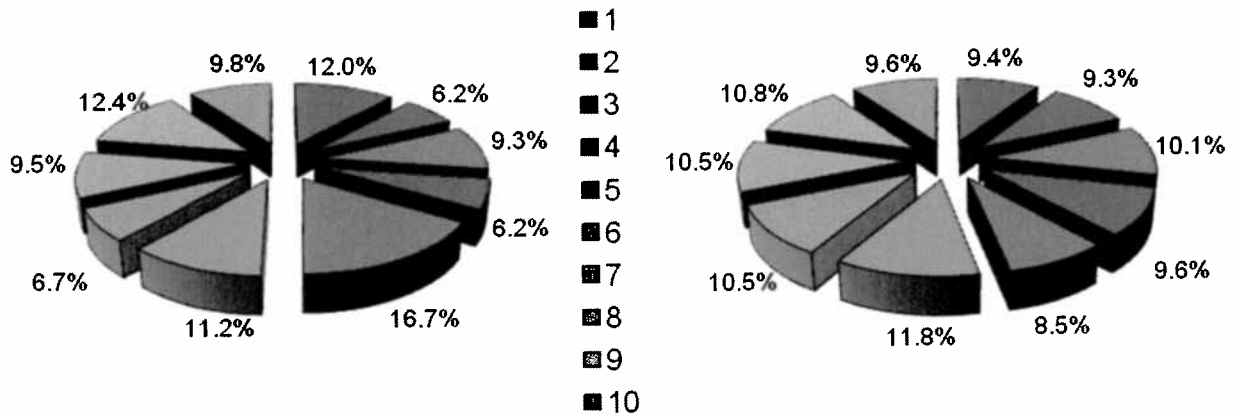


Figura 2. Fabbisogno attuale di energia primaria per il riscaldamento degli edifici residenziali nelle 10 municipalit  del comune di Napoli

La durata del periodo di accensione dell'impianto   determinata in base alla UNI/TS 11300-1: 2008 [4] con il criterio di mantenere all'interno dell'edificio una temperatura non superiore a quella di set-point,  $\theta_{int,set,C}$ . Per il caso studio in esame  $\theta_{int,set,C}$    posta pari a 26 C. Il primo e l'ultimo giorno di tale periodo sono valutati come quei giorni al di fuori dei quali le dispersioni termiche superano la somma degli apporti termici interni e solari,  $Q_{gn}$ , ovvero quando [4]:

$$H(\theta_{int,set,C} - \theta_{e,day})t_{day} > Q_{gn,day} \quad (5)$$

dove:  $H$    il coefficiente globale di scambio termico dell'edificio,  $t_{day}$    la durata del giorno,  $\theta_{e,day}$    la temperatura esterna media giornaliera valutata in funzione della temperatura esterna media mensile. Quest'ultima   riportata in Tabella 15 (dalla UNI 10349 [17]).

Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre
[�C]				
19.5	24.1	26.7	26.5	23.8

Tabella 15. Temperature medie mensili estive per il comune di Napoli (UNI 10349)

Tale semplificazione restituisce ovviamente risultati tanto pi  accurati quanto pi  le varie zone della Citt  sono caratterizzate da climi omogenei. Il periodo di accensione e spegnimento ricavato per i vari sistemi edificio-impianto considerati   mediamente variabile tra i primi di Giugno e la met  di Settembre.

I fabbisogni di raffrescamento ottenuti sono riportati in Tabella 8. In Tabella 14 sono riportati invece i fabbisogni frigoriferi annui per unit  di superficie utile degli edifici,  $Ep_{e,inv}$ . Tali risultati sono stati confrontati con i valori limite imposti per alcuni ambiti d'intervento di ammodernamento dell'edificio dal D.P.R. n. 59/09 [18] al fine di valutare in prima approssimazione la prestazione energetica (qualit  termica dell'involucro) del patrimonio edilizio residenziale nel comune di Napoli. Per la zona climatica C in esame deve essere:  $Ep_{e,inv} < Ep_{e,inv,lim} = 30 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$ . Dall'analisi svolta (Tabella 14) si evince che tutti gli edifici caratterizzati da

279



valori medio alti del rapporto  $S/V$  (palazzine e villette), soprattutto quelli in C.A., non rispettano tale limite. Viceversa per gli edifici con bassi  $S/V$  (grandi palazzi),

Attraverso una successiva elaborazione dei risultati ottenuti si è suddiviso il patrimonio edilizio residenziale in funzione delle relative classi prestazionali riportate nelle Linee Guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici (metodo dell' $Ep_{e,inv}$ ) [19]. Mediamente, il 33% degli attuali edifici è risultato avere prestazioni energetiche medie, il 43% sufficienti ed il 24% mediocri, si veda la Figura 2. Gli edifici caratterizzati da prestazioni buone o ottime sono risultati assenti.

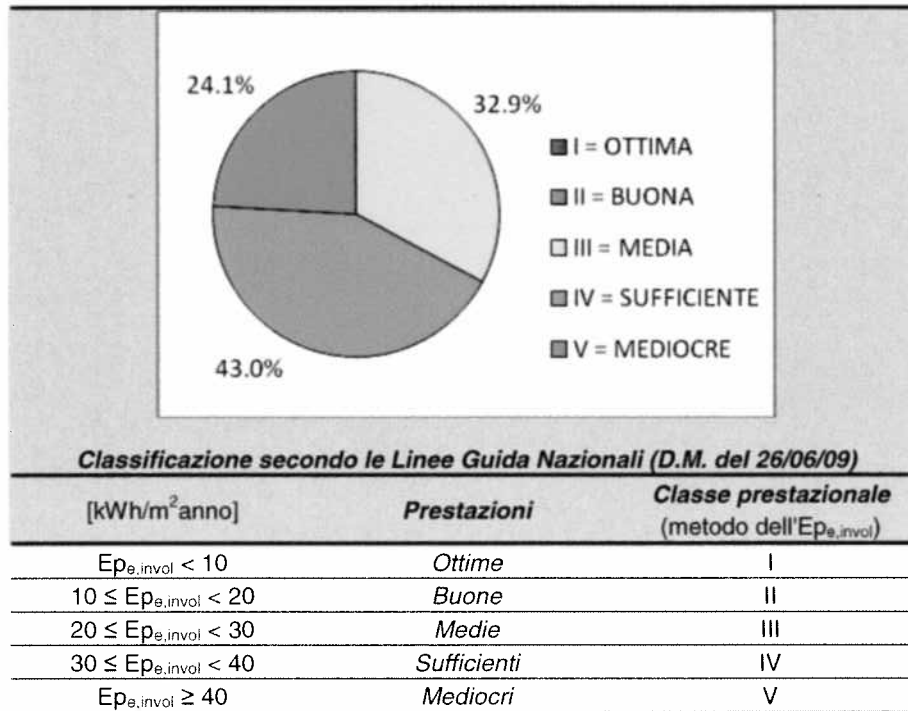


Figura 2. Edifici residenziali nel comune di Napoli suddivisi in funzione classe energetica estiva

Si è quindi valutata l'energia primaria necessaria per il raffrescamento estivo  $Q_{C,P}$ . Le macchine frigorifere prese in considerazione sono quelle tipicamente utilizzate nell'attuale edilizia residenziale (tipo autonomo ad espansione diretta, aria-aria). In base alla bozza di norma UNI/TS 11300-3 [20] si ha:

$$Q_{C,P} = \left( \sum_k Q_{aux,k} + \frac{Q_{Cr,k} + Q_{v,k}}{\eta_{mm,k}} \right) f_{p,el} \quad (6)$$

dove:  $k$  è il mese  $k$ -simo della stagione di raffrescamento estiva,  $Q_{aux}$  è il fabbisogno di energia elettrica relativa agli ausiliari degli impianti. Nel presente studio è stato considerato quello relativo ai terminali di scambio termico e al condensatore esterno con un'incidenza media, nell'analisi relativa alla situazione attuale, di 470 W ad abitazione.  $Q_{Cr}$  è il fabbisogno frigorifero per raffrescamento precedentemente calcolato.  $Q_v$  è il fabbisogno per trattamenti dell'aria (nella presente analisi è stato posto pari a zero poiché i sistemi considerati sono del tipo a tutto ricircolo),  $\eta_{mm}$  è il coefficiente di prestazione medio mensile del sistema di produzione dell'energia frigorifera. Il calcolo di tale parametro tiene conto tra l'altro dei vari rendimenti dei sottosistemi e delle condizioni climatiche interne ed esterne [17]. In Tabella 16 sono riportati i valori ottenuti per il periodo di funzionamento considerato.  $f_{p,el}$  è il fattore di conversione da energia elettrica

ad energia primaria pari a  $0.187 \cdot 10^{-3}$  TEP/kWh<sub>el</sub> [w1].

I risultati ottenuti per i consumi di energia primaria sono riportati in Tabella 9 e Tabella 17.

<b>Giugno</b>	<b>Luglio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Settembre</b>
3.64	3.60	3.69	3.66

Tabella 16. Edifici residenziali nel comune di Napoli: coefficienti di prestazione medi mensili per gli impianti di raffrescamento estivo

<b>Municipalità</b>	<b>Giugno</b>	<b>Luglio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Settembre</b>	<b>Totale</b>
	<b>Q<sub>C,P</sub> [kTEP/anno]</b>				
<b>1</b>	1.51	2.50	2.27	0.66	<b>7.04</b>
<b>2</b>	0.98	1.52	1.39	0.47	<b>4.46</b>
<b>3</b>	1.37	2.14	1.95	0.63	<b>6.22</b>
<b>4</b>	0.99	1.51	1.39	0.47	<b>4.46</b>
<b>5</b>	2.41	3.81	3.48	1.14	<b>11.06</b>
<b>6</b>	1.48	2.39	2.17	0.64	<b>6.79</b>
<b>7</b>	1.01	1.57	1.44	0.47	<b>4.59</b>
<b>8</b>	1.29	2.07	1.88	0.57	<b>5.92</b>
<b>9</b>	1.62	2.63	2.39	0.71	<b>7.47</b>
<b>10</b>	1.44	2.25	2.06	0.68	<b>6.56</b>
<b>Totale</b>	<b>14.1</b>	<b>22.4</b>	<b>20.4</b>	<b>6.5</b>	<b>64.6</b>

Tabella 17. Fabbisogno di energia primaria Q<sub>C,P</sub> per la climatizzazione estiva

Normalizzando i consumi stagionali rispetto alla superficie utile degli edifici si ottengono le percentuali riportate in Figura 3. In particolare nella parte sinistra le percentuali si riferiscono ai valori assoluti di consumo, mentre nella parte destra a quelli normalizzati rispetto alla superficie utile.

È doveroso sottolineare che i risultati ottenuti in relazione ai consumi di energia primaria nel caso del raffrescamento vadano presi come orientativi. Infatti il fabbisogno frigorifero è calcolato per un funzionamento continuo dell'impianto. Tale approccio è quello richiesto dalle norme per il calcolo della classe energetica degli edifici ma ovviamente non restituisce l'effettivo consumo energetico per il raffrescamento estivo. Anche se per gli edifici residenziali è possibile seguire tale metodo visto il soddisfacente accordo tra il valore del fabbisogno frigorifero valutato sulle 24 ore e quello ottenuto considerando l'effettiva intermittenza notturna [6], va detto che a Napoli gli impianti di raffrescamento nel settore residenziale nella realtà sono accesi solo saltuariamente e per un numero di ore al giorno abbastanza contenuto. D'altro canto i modelli semistazionari disponibili per il regime intermittente sono per il caso estivo ancora poco affidabili.

Inoltre si è assunto che le abitazioni raffrescate siano pari a quelle riscaldate anche se con un volume raffrescato ridotto. Attualmente questa ipotesi è fortemente conservativa e va presa come possibile proiezione futura visto il largo diffondersi degli impianti di raffrescamento nelle abitazioni osservato negli ultimi anni.

### **Calcolo del fabbisogno energetico per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS)**

Il fabbisogno energetico per la produzione di acqua calda sanitaria Q<sub>w</sub> è valutato secondo il modello riportato nella UNI/TS 11300-2: 2008 [8]:

$$Q_W = \sum \rho \cdot c \cdot V_w \cdot (\theta_{er} - \theta_O) \cdot G \quad (7)$$

dove:  $\rho$  e  $c$  sono rispettivamente la massa volumica ed il calore specifico dell'acqua liquida,  $V_w$  è il volume d'acqua richiesto durante il periodo di calcolo,  $\theta_{er}$  è la temperatura di erogazione (assunta pari a 40°C),  $\theta_O$  è la temperatura dell'acqua in ingresso (assunta pari a 15°C),  $G$  è il numero di giorni del periodo di calcolo. Il volume d'acqua richiesto durante il periodo di calcolo è valutato attraverso il prospetto 12 della UNI/TS 11300-2: 2008 [8].

Si è quindi valutata l'energia primaria necessaria per la produzione di acqua calda sanitaria  $Q_{W,P}$  data da:

$$Q_{W,P} = \frac{Q_W + Q_{l,W,er} + Q_{l,W,d} + Q_{l,W,s}}{\eta_{W,gen}} \quad (8)$$

Dove:  $Q_{l,W,er}$  sono le perdite di erogazione (avendo assunto un rendimento di erogazione pari al 0.95),  $Q_{l,W,d}$  sono le perdite di energia dovute alla distribuzione dell'acqua calda sanitaria (avendo assunto un rendimento di distribuzione medio del 0.90 ed ipotizzando l'assenza di reti di ricircolo),  $Q_{l,W,s}$  sono le perdite di energia dovute agli accumuli (solo per i boiler elettrici),  $\eta_{W,gen}$  è il rendimento di generazione, assunto pari a 0.80, nel caso della tradizionale caldaia combinata per riscaldamento ed acqua calda sanitaria e pari a 0.85 nel caso di boiler elettrico (per ottenere la relativa energia primaria è necessario moltiplicare tale valore per il rendimento del parco termoelettrico nazionale, pari a 0,46).

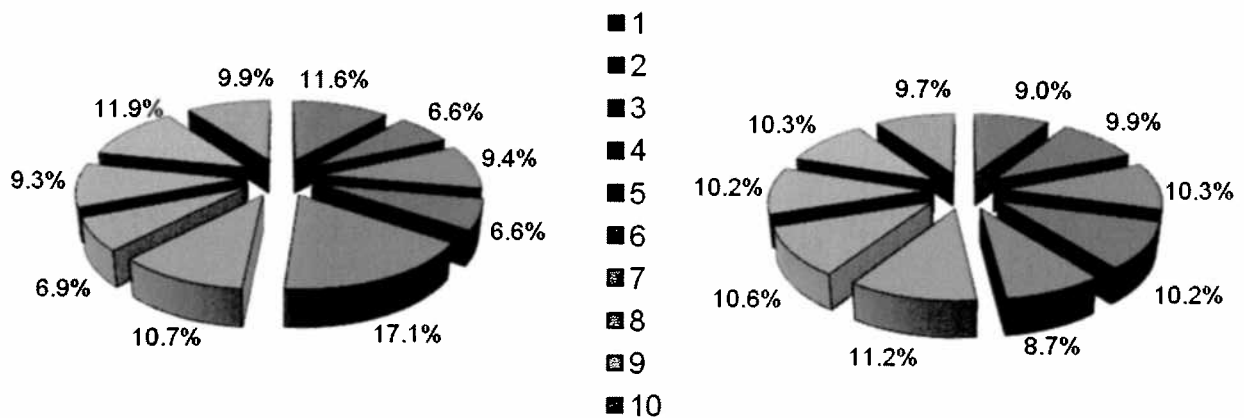


Figura 3. Fabbisogno attuale di energia primaria per il raffrescamento degli edifici residenziali nelle 10 municipalità del comune di Napoli

Nell'ambito di questo studio si è considerato che il 90% della produzione dell'ACS è ottenuta attraverso generatori di calore combinati (riscaldamento + ACS), la rimanente aliquota da boiler elettrici. I risultati ottenuti per i consumi di energia primaria nelle 10 municipalità del comune di Napoli sono riportati in Tabella 18. In Figura 4 si osserva che nella situazione attuale, in base alle Linee Guida Nazionali [19], le prestazioni energetiche degli edifici per la produzione di ACS ricadono perlopiù nella classe E.

Considerando il consumo annuale medio di gas naturale per il settore residenziale negli ultimi 6 anni (dichiarato dalla Napoletanagas Distribuzione, periodo 2005 - 2100) pari a circa 154 Mm<sup>3</sup>/anno (127 kTEP/anno) si ottiene che tale valore non è lontano da quello calcolato attraverso l'analisi svolta attestando una certa affidabilità sui valori assunti per i parametri considerati. Infatti applicando i consumi valutati in precedenza per un numero di ore di funzionamento dell'impianto di riscaldamento minore rispetto al

28 2017

massimo di Legge (Tabella 12 e Tabella 13) e considerando il tipico consumo aggiuntivo di gas naturale dovuto alla cottura dei cibi (+10%), si ha un consumo complessivo di gas variabile tra 122 e 143 kTEP/anno (Tabella 19).

Municipalità	$Q_{w,p}$
	[kTEP/anno]
1	5.5
2	3.1
3	4.2
4	3.0
5	8.6
6	4.4
7	3.0
8	4.1
9	5.2
10	4.6
<b>Totale</b>	<b>45.6</b>

Tabella 18. Fabbisogno di energia primaria  $Q_{w,p}$  per l'ACS

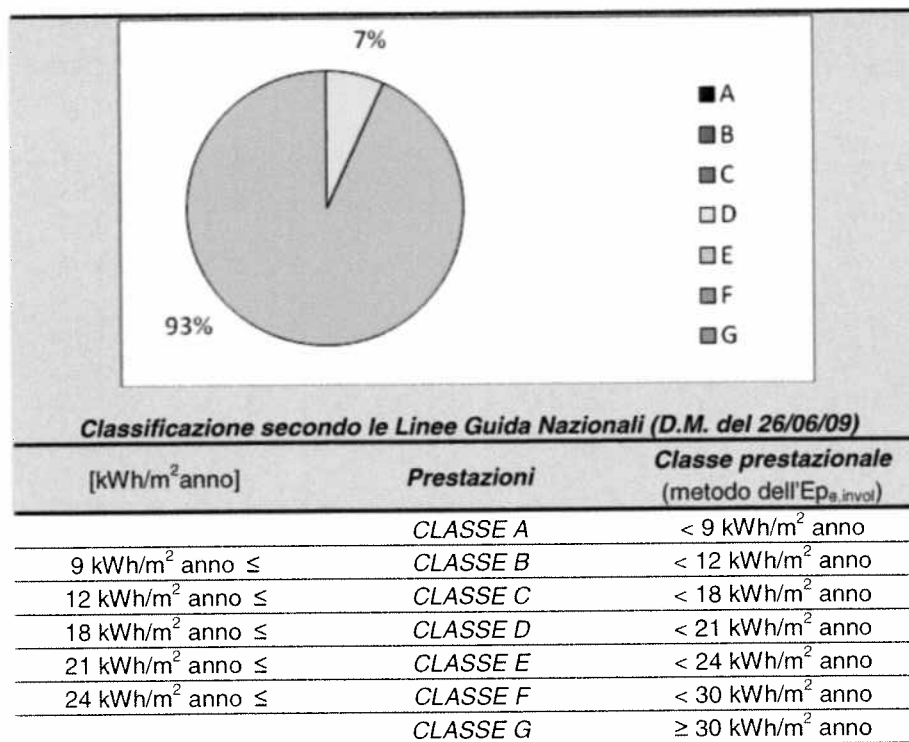


Figura 4. Edifici residenziali nel comune di Napoli suddivisi in funzione classe energetica per la produzione di ACS

	Riscaldamento	ACS (prodotta con gas)	Cottura cibi	Totale	Consumo dichiarato
	[kTEP/anno]				
<b>Ipotesi 1 (limite massimo di Legge)</b>	92.3			130	127
<b>Ipotesi 2</b>	85.8	37.5	+10%	123	
<b>Ipotesi 3</b>	73.1			111	

18  
283 ✓

Tabella 19. Energia primaria dovuta al consumo di gas nel settore residenziale

Oltre che alle approssimazioni considerate nel modello adottato, le differenze riscontrate tra tali valori e quello dichiarato dalla Napoletanagas sono imputabili:

- al consumo negli impianti termici degli edifici di altri combustibili (gasolio, GPL, etc.). Si ricorda infatti che nel modello proposto si considera che le abitazioni siano riscaldate attraverso il solo gas naturale, mentre nella realtà non è esattamente così. Tale contributo porta ovviamente nel modello considerato ad una sovrastima dei consumi di gas naturale;
- al consumo negli edifici di gas naturale per uso diverso dal riscaldamento. Si ricorda infatti che nell'analisi effettuata i dati di partenza utilizzati erano disponibili per le sole abitazioni nel comune di Napoli dotate di impianto di riscaldamento. I consumi di gas delle abitazioni dotate di produzione di ACS con caldaia a gas ma prive di riscaldamento non sono quindi contemplate nel computo effettuato. Tale contributo porta ovviamente nel modello considerato ad una sottostima dei consumi di gas naturale.

### **Valutazione del potenziale risparmio energetico**

In relazione al riscaldamento, al raffrescamento e alla produzione di ACS negli edifici vanno considerati i seguenti fattori ai fini del relativo consumo energetico di energia primaria:

- l'efficienza dell'involucro edilizio. Tale fattore è in generale funzione: dell'isolamento termico dell'edificio, della capacità termica, della tenuta alle infiltrazioni d'aria, della geometria, del rapporto tra la superficie vetrata e quella opaca, delle schermature alle finestre, etc.;
- l'efficienza degli impianti. Tale fattore è in generale influenzato: dalla tipologia di impianto presente, dalla regolazione, dallo stato del sistema e quindi dalla manutenzione, dalla possibilità di utilizzare apporti gratuiti di calore in inverno e di limitarli in estate, dalla possibilità di sfruttare fonti d'energia rinnovabile.

Di seguito sono proposte alcune politiche o azioni che possono essere attuate a livello locale per promuovere l'efficienza energetica negli edifici:

Dal punto di vista dei provvedimenti in relazione all'efficientamento energetico degli edifici possono essere presi in considerazione i seguenti:

- emanare nuove direttive per la costruzione di nuovi edifici o la ristrutturazione di quelli esistenti. In tali provvedimenti vanno stabiliti dei limiti più bassi sui consumi d'energia negli edifici rispetto a quelli riportati nei regolamenti nazionali. Con tale approccio si migliora il rendimento energetico globale pur lasciando ai progettisti una certa libertà su come raggiungerlo. Poiché per gli edifici ristrutturati si hanno meno possibilità di ridurre i consumi energetici rispetto alle nuove costruzioni i suddetti valori limite, devono essere in tal caso meno rigorosi;
- stabilire specifici regolamenti riguardanti i limiti sul comportamento energetico di:
  1. componenti dell'involucro edilizio (trasmissione termica, capacità termica, tassi d'infiltrazione dell'aria esterna, fattori d'ombreggiamento delle vetrate, fattori d'assorbimento della radiazione solare, etc.);
  2. componenti del sistema di riscaldamento/raffrescamento (rendimenti del sistema di produzione, regolazione, distribuzione ed emissione).

Anche se di minor impatto rispetto al caso precedente queste azioni sono di immediata comprensione da parte del progettista, costruttore, conduttore dell'immobile e garantiscono una certa qualità energetica dei componenti del sistema edificio-impianto;

19  
284 v'

- rendere obbligatoria l'adozione di alcuni accorgimenti per migliorare l'efficienza energetica del sistema (schermi solari, ventilazione con recupero di calore, contabilizzatori d'energia termica negli edifici con impianti centralizzati, etc.);
- stabilire obbligatoriamente l'adozione di una certa quota di energia rinnovabile, maggiorandola rispetto a quella eventualmente prescritta a livello nazionale;
- assicurare il rispetto dei suddetti regolamenti eventualmente anche attraverso una opportuna politica sanzionatoria. I controlli oltre che amministrativi vanno effettuati durante i lavori di ristrutturazione/costruzione;
- introdurre una strategia d'incentivazione per l'applicazione dei suddetti regolamenti. Tali provvedimenti possono: essere di natura fiscale, premiare l'energia risparmiata, riguardare il costo iniziale delle opere o con finanziamenti a fondo perduto o facilitando l'accesso al capitale. Un'altra forma d'incentivazione potrebbe essere quella di istituire una premialità per quegli edifici che risultano raggiungere elevati standard di efficienza energetica. Da questo punto di vista tali edifici potrebbero essere segnalati con apposite targhe sull'edificio stesso o essere argomento di specifiche pubblicazioni. Il progettista, l'impresa di costruzione e anche la proprietà di tali edifici potrebbero viceversa ricevere un premio (anche grazie ad un apposito concorso);
- introdurre una politica d'informazione a largo spettro riguardante sia i suddetti provvedimenti che i vantaggi di carattere generale conseguenti alla realizzazione di edifici energeticamente efficienti (risparmi economici sulle forniture energetiche, miglior benessere ambientale all'interno degli edifici, minori emissioni nocive in ambiente, etc.). A tal fine potrebbe essere utile promuovere corsi di formazione sull'argomento indirizzati al progettista, alle imprese edili ed impiantistiche, fino anche al cittadino. Divulgare opuscoli e testi riguardanti l'efficientamento energetico degli edifici. In particolare, in queste pubblicazioni va spiegato come utilizzare correttamente il sistema edificio-impianto in modo da ottenere un buon comfort ed un ridotto consumo di energia;
- realizzare edifici dimostrativi energeticamente molto efficienti con molteplici applicazioni di fonti d'energia rinnovabile. Tale iniziativa si può estendere anche agli edifici esistenti attraverso riqualificazioni energetiche particolarmente efficaci. Durante i lavori dovrebbero essere organizzate per scopi formativi ed educativi delle visite sia per le varie figure professionali coinvolte che per i semplici cittadini. Le prime iniziative dovrebbero essere effettuate su edifici pubblici. La realizzazione di queste opere potrebbe essere condotta a costi molto bassi per l'amministrazione pubblica attraverso il coinvolgimento dei privati. Da questo punto di vista imprese di costruzione e aziende produttrici di materiali ed impianti altamente efficienti dovrebbero fornire il loro servizio e prodotti gratuitamente a scopo promozionale, a fronte del conseguente ritorno d'immagine e con l'impegno da parte della pubblica amministrazione interessata di cedere gratuitamente (temporaneamente o non) una parte della cubatura realizzata soprattutto per scopi divulgativi sull'efficienza energetica;
- Promuovere e/o effettuare indagini e/o diagnosi in modo da identificare per ogni edificio controllato, le misure più efficaci per ridurre il consumo energetico. Gli edifici da analizzare per primi, anche in questo caso, sono quelli pubblici con lo scopo di produrre un esempio per tutti i cittadini. L'indagine può essere realizzata anche attraverso il supporto di centri specializzati, come ad esempio l'Università, anche al fine di formare su tale argomento il personale della pubblica amministrazione;
- Snellire le procedure burocratiche per le licenze di costruzione per gli edifici nuovi di dimostrata efficienza energetica, oppure per i permessi relativi alla riqualificazione energetica di quelli esistenti, o per

20  
285

l'applicazione di sistemi energetici da fonte rinnovabile (pannelli solari termici, fotovoltaici, etc.).

È ovvio che le suddette azioni produrrebbero un adeguamento, in tema soprattutto di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, molto più rapido di quello che si sta ottenendo attraverso il solo attuale quadro di Legge in materia di efficienza energetica. Infatti, soprattutto nel meridione del Paese, tale fenomeno sta progredendo spontaneamente con una progressione ancora troppo lenta.

Al fine di fornire dei valori indicativi sui potenziali risultati conseguibili, attraverso il confronto tra la situazione attuale e quella a valle di alcuni interventi migliorativi riguardanti le suddette tematiche, si è calcolata la nuova classe prestazionale ed il potenziale risparmio energetico per il riscaldamento invernale, il raffrescamento estivo e la produzione di ACS nel parco edilizio del comune di Napoli.

Le tipologie d'intervento considerate successivamente riguardano:

- gli edifici nuovi;
- le ristrutturazioni globali degli edifici esistenti;
- le ristrutturazioni parziali degli edifici esistenti;
- l'ammodernamento globale degli impianti;
- la sostituzioni di alcuni componenti dell'impianto di riscaldamento/raffrescamento.

In merito al riscaldamento e al raffrescamento si considerano alternativamente i seguenti scenari d'intervento:

1. Adeguamento dell'involucro edilizio per i componenti opachi e trasparenti. Le trasmittanze delle pareti perimetrali, dei solai di copertura, dei solai di primo calpestio e dei serramenti sono considerate pari ai rispettivi valori limite ( $U_{lim}$ , Gennaio 2010) riportati nel D.Lgs. n. 311/06 [21] avendo ipotizzato un contestuale efficientamento del sistema sia per il riscaldamento invernale che per il raffrescamento estivo. I valori considerati sono riportati in Tabella 20 in funzione della zona climatica in esame.

Zona climatica	Strutture verticali opache	Pavimenti verso locali non riscaldati o esterno	Coperture orizzontali o inclinate opache	Chiusure trasparenti comprensive degli infissi
$U_{lim}$ [W/m <sup>2</sup> K]				
C	0.40	0.42	0.38	2.6

Tabella 20. Valori limite della trasmittanza termica in vigore dal 1 gennaio 2010

L'intervento sulla copertura consente tra l'altro di scegliere un colore della finitura superficiale un po' più chiaro (coefficiente d'assorbimento pari a 0.60) di quello iniziale per limitare il carico frigorifero. Inoltre, per la sola stagione estiva, si è considerato per limitare la radiazione solare entrante l'adozione di più efficaci schermature alle finestre. Il fattore di riduzione degli apporti solari relativo all'utilizzo di schermature mobili in questo caso oscilla tra 0.57 e 1. La trasmittanza alla radiazione solare della finestra senza schermatura è ridotta a 0.5 [18]. Grazie alla sostituzione dei serramenti il ricambio di aria esterna scende a  $n = 0.45$  vol/h per tutti gli edifici. I valori medi della costante di tempo dell'edificio variano in questo caso tra le 18.5 ore (C.A.) e le 21 ore (muratura). Come nella situazione attuale, l'impianto di riscaldamento è supportato da caldaia tradizionale (anche per la produzione di ACS) mentre quello di raffrescamento da sistemi split tradizionali.


2. Adeguamento dell'involucro edilizio per i soli componenti finestrati per i quali valgono le ipotesi considerate nel caso precedente. Si è esaminata quest'ipotesi visto il ricorrente intervento consistente nella

9 21  
286

sola sostituzione dei serramenti;

3. Adeguamento dell'involucro edilizio per le sole coperture per le quali valgono le ipotesi considerate nel caso relativo allo scenario 1. Si è considerata quest'ipotesi poiché spesso in occasione del rifacimento dell'impermeabilizzazione delle coperture è possibile applicare un opportuno strato d'isolante termico ed un nuovo colore più chiaro sulla superficie esterna;
4. Adeguamento dell'involucro edilizio per i soli componenti opachi verticali per i quali valgono le ipotesi considerate nel caso relativo allo scenario 1. Si è considerata quest'ipotesi per il possibile intervento sulle facciate degli edifici consistente nel rifacimento degli intonaci con simultanea applicazione di un opportuno cappotto d'isolante termico;
5. Adeguamento dell'involucro edilizio per i componenti finestrati e le coperture, per i quali valgono le ipotesi considerate nei casi 2 e 3;
6. Miglioramento delle sole prestazioni energetiche degli impianti di riscaldamento, attraverso l'ammodernamento dell'intero sistema, l'adozione di una caldaia a condensazione e l'installazione di ventilconvettori ( $\eta_d = 0.98$ ;  $\eta_e = 0.99$ ;  $\eta_r = 0.98$ ;  $\eta_P = 1.02$ ) con un incidenza media degli ausiliari per abitazione pari a 200 W, e raffrescamento considerando un incremento dell'EER nominale pari al 20% rispetto alla situazione iniziale con un'incidenza media degli ausiliari per abitazione ancora pari a 470 W. In particolare si è immaginato di sostituire le macchine autonome tradizionali (sistemi split) con altre della nuova generazione o con sistemi centralizzati. In via precauzionale in questa analisi non sono stati considerati i ventilconvettori della nuova generazione con motore brushless ed inverter per i quali il relativo carico elettrico può essere ridotto fin anche al 70%. Tale scenario va preso in considerazione nel caso di singolo intervento per la stagione invernale oppure estiva;
7. Adeguamento dell'involucro edilizio per i componenti opachi e trasparenti e miglioramento delle prestazioni energetiche degli impianti di riscaldamento e raffrescamento per i quali valgono le ipotesi considerate negli scenari 1 e 6 con un'incidenza media degli ausiliari per abitazione pari a 160 W in inverno e 310 W d'estate.
8. Adeguamento dell'involucro edilizio per i componenti finestrati e le coperture, per i quali valgono le ipotesi considerate nei casi 2 e 3 e miglioramento delle prestazioni energetiche degli impianti di riscaldamento e raffrescamento per i quali valgono le ipotesi considerate nello scenario 6 con un'incidenza media degli ausiliari per abitazione pari a 200 W in inverno e pari a 310 W d'estate.
9. Adeguamento del solo impianto di riscaldamento/raffrescamento per il quale è adottata una sola macchina (pompa di calore invernale, gruppo frigorifero estivo) considerando un incremento medio dell'EER nominale pari al 20% rispetto alla configurazione tradizionale. L'incidenza media degli ausiliari per abitazione è considerata pari a 380 e 470 W, rispettivamente per la stagione invernale ed estiva. Tale scenario va preso in considerazione nel caso di simultaneo intervento per la stagione invernale ed estiva
10. Adeguamento dell'involucro edilizio per i componenti opachi e trasparenti e miglioramento delle prestazioni energetiche degli impianti di riscaldamento e raffrescamento per i quali valgono le ipotesi considerate negli scenari 1 e 9. L'incidenza media degli ausiliari per abitazione è considerata pari a 250 e 310 W, rispettivamente per la stagione invernale ed estiva.
11. Sostituzione del solo generatore di calore a gas tradizionale con uno a più alto rendimento ( $\eta_{g, medio} = 0,64$ ).

Per quanto riguarda il fabbisogno di ACS del parco edilizio residenziale nel comune di Napoli, attraverso il confronto tra la situazione attuale e quella a valle di un possibile scenario di intervento si è calcolato il

 22 ✓  
28#



potenziale risparmio energetico e la nuova classe prestazionale del sistema. In particolare si è considerato il seguente scenario migliorativo:

A. Copertura del 50% del fabbisogno di energia per ACS con impianti solari termici, e del restante 50% con generatori a condensazione.

### Settore residenziale

In Tabella 21 e Tabella 22 sono riportati, in relazione al riscaldamento ed al raffrescamento ambientale nel settore residenziale, i risultati raggiunti per ciascuna tipologia d'intervento considerata in termini di percentuale di edifici ricadente nelle classi prestazionali rispettivamente invernali ed estive.

Con l'azione relativa al primo scenario (riqualificazione completa del solo involucro), per quanto riguarda l'inverno scompare la classe G mentre gli edifici rimangono praticamente compresi (a meno di un 1.5% in classe D) fra la classe E e la F. Per quanto riguarda l'estate, gli edifici risultano praticamente inclusi (a meno di un 3% in IV classe) fra la classe media e quella buona.

Con l'azione relativa al secondo scenario (riqualificazione parziale dell'involucro, solo finestre), per quanto riguarda l'inverno gli edifici rimangono compresi fra la classe F e la G seppur con un lieve miglioramento in termini di percentuali rispetto alla situazione attuale. Per quanto riguarda l'estate, una parte degli edifici risulta passare in classe buona (5.5%) il resto degli immobili risultano praticamente inclusi fra la classe media e la sufficiente (a meno di un 1.5% in V classe).

Con l'azione relativa al terzo scenario (riqualificazione parziale dell'involucro, solo coperture), per quanto riguarda l'inverno gli edifici rimangono anche in questo caso compresi fra la classe F e la G con percentuali non lontane da quelle del caso precedente. Anche per quanto riguarda l'estate il risultato è simile a quello del caso precedente con l'assenza di edifici in classe buona.

Con l'azione relativa al quarto scenario (riqualificazione parziale dell'involucro, solo pareti verticali), per quanto riguarda l'inverno gli edifici rimangono praticamente compresi fra la classe F e la G. Per quanto riguarda l'estate, gli edifici risultano essere distribuiti abbastanza omogeneamente tra la classe media, quella sufficiente e la mediocre. È interessante osservare che d'estate la prestazione dell'involucro è peggiore di quella relativa alla situazione attuale. Ciò è dovuto al fatto che il beneficio relativo all'isolamento delle superfici verticali è più che bilanciato dall'effetto negativo dovuto alla sopraggiunta impossibilità dei carichi accumulati all'interno degli edifici di essere dissipati all'esterno.

Con l'azione relativa al quinto scenario (riqualificazione parziale dell'involucro, solo finestre e coperture), per quanto riguarda l'inverno gli edifici rimangono compresi fra la classe F e la G seppur con una condizione di gran lunga migliore rispetto alla situazione attuale. Per quanto riguarda l'estate, gli edifici risultano essere praticamente compresi fra la classe di prestazione media e buona (quasi come nello scenario 1).

Con l'azione relativa al sesto scenario (riqualificazione completa del solo impianto con caldaia a condensazione per l'inverno e macchina frigorifera estiva più efficiente), per quanto riguarda l'inverno gli edifici rimangono praticamente compresi fra la classe E e la G con oltre il 50% in classe F. Per quanto riguarda l'estate, gli edifici risultano avere ovviamente le stesse prestazioni energetiche dell'involucro relative alla situazione attuale.

Con l'azione relativa al settimo scenario (riqualificazione completa dell'involucro e dell'impianto con caldaia a condensazione e macchina frigorifera più efficiente), per quanto riguarda l'inverno gli edifici rimangono compresi fra la classe B e la D con oltre il 60% in classe C. In relazione all'estate, gli edifici risultano avere ovviamente le stesse prestazioni dello scenario 1.

1/ 23  
288

Con l'azione relativa all'ottavo scenario (riqualificazione parziale dell'involucro, finestre e coperture, e dell'impianto con caldaia a condensazione e macchina frigorifera più efficiente), per quanto riguarda l'inverno gli edifici rimangono compresi fra la classe D e la G con oltre il 60% in classe E. In relazione all'estate gli edifici risultano avere ovviamente le stesse prestazioni dello scenario 5.

Con l'azione relativa al nono scenario (riqualificazione completa del solo impianto con pompa di calore/macchina frigorifera più efficiente), per quanto riguarda l'inverno gli edifici risultano, a meno di uno 0.6% in classe A e di un 8.7% in classe D, compresi fra la classe B (46,3%) e la C (44,3%). In relazione all'estate gli edifici risultano avere ovviamente le stesse prestazioni energetiche dell'involucro relativo alla situazione attuale.

INVERNO													
Classe	Scenario												
	Situazione attuale	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	[%]												
A+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	66.7	-	-
B	-	-	-	-	-	-	-	4.8	-	46.4	33.3	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	63.8	-	44.3	-	-	-
D	-	1.5	-	-	-	-	0.1	30.5	6.9	8.7	-	-	-
E	-	64.6	-	-	0.4	-	7.2	0.9	61.2	-	-	-	-
F	1.5	33.9	5.5	7.0	9.3	29.7	54.2	-	30.1	-	-	5.3	-
G	98.5	-	94.5	93.0	90.3	70,3	38.5	-	1.8	-	-	94.7	-

Tabella 21. Percentuale di edifici residenziali nel comune di Napoli ricadenti nelle varie classi di prestazione energetica del sistema edificio-impianto per riscaldamento invernale al variare degli scenari ipotizzati

ESTATE													
Classe	Scenario												
	Situazione attuale	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	[%]												
I = OTTIMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II = BUONA	-	26.6	5.5	-	-	21.4	-	26.6	21.4	-	26.6	-	-
III = MEDIA	32.9	70.4	57.2	65.0	32.2	78.0	32.9	70.4	78.0	32.9	70.4	32.9	-
IV = SUFFICIENTE	43.0	3.0	35.8	34.8	39.6	0.6	43.0	3.0	0.6	43.0	3.0	43.0	-
V = MEDIOCRE	24.1	-	1.5	0.2	28.2	-	24.1	-	-	24.1	-	24.1	-

Tabella 22. Percentuale di edifici residenziali nel comune di Napoli ricadenti nelle varie classi di prestazione energetica dell'involucro edilizio per il raffrescamento estivo al variare degli scenari ipotizzati

Con l'azione relativa al decimo scenario (riqualificazione completa dell'involucro e dell'impianto con pompa di calore/macchina frigorifera più efficiente), per quanto riguarda l'inverno gli edifici risultano compresi esclusivamente fra la classe A (66,7%) e la B (33,3%). In relazione all'estate gli edifici risultano avere ovviamente le stesse prestazioni dello scenario 1.

Con l'azione relativa all'undicesimo scenario (sostituzione della caldaia con una più efficiente), per quanto riguarda l'inverno gli edifici risultano avere praticamente le stesse prestazioni della situazione attuale, con un leggero miglioramento in termini di percentuale di edifici ricadenti in classe F. Per quanto riguarda l'estate, gli edifici restituiscono ovviamente le stesse prestazioni della situazione attuale.

In Tabella 23, in relazione al settore residenziale, si riportano i risultati dell'analisi effettuata sui fabbisogni di energia primaria per i succitati scenari. Per l'accensione invernale dell'impianto ci si è riferiti alle ore/giorno

24  
V 289

massime di Legge. Si nota che globalmente (riscaldamento + raffrescamento) gli scostamenti percentuali potenzialmente conseguibili variano tra un valore minimo di circa l'8,6% ed un massimo di oltre il 60%.

	INVERNO		ESTATE		TOTALE ANNUO	
	Q <sub>C,P</sub> [kTEP/anno]	Risparmio [%]	Q <sub>H,P</sub> [kTEP/anno]	Risparmio [%]	Q <sub>P</sub> [kTEP/anno]	Risparmio [%]
Situazione attuale	92.3	-	64.6	-	156.9	-
Scenario 1	40.4	56.2	55.1	14.7	95.5	39.1
Scenario 2	77.8	15.7	57.6	10.9	135.3	13.7
Scenario 3	84.2	8.8	59.3	8.2	143.5	8.6
Scenario 4	69.9	24.3	66.2	-2.6	136.1	13.3
Scenario 5	71.0	23.0	52,1	19,2	123,2	21,5
Scenario 6	61.1	33.9	59.5	7.9	120.5	23.2
Scenario 7	29.8	67.7	41.7	35.4	71.5	54.4
Scenario 8	49.0	47.0	39.7	38.5	88.7	43.5
Scenario 9	32.0	65.4	59.5	7.9	91.4	41.7
Scenario 10	15.3	83.4	41.7	35.4	57.0	63.7
Scenario 11	78.8	14.6	64.6	-	143.4	8.6

Tabella 23. Fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento invernale ed il raffrescamento estivo degli edifici residenziali nel comune di Napoli e potenziali risparmi energetici secondo i vari scenari di intervento

In Tabella 24 e Tabella 25 sono riportati i risultati ottenuti sulle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera attraverso la valutazione standard e quella relativa alla Life Cycle Analysis (LCA).

	INVERNO		ESTATE		TOTALE ANNUO	
	Emissioni [ktCO <sub>2</sub> /anno]	Risparmio [%]	Emissioni [ktCO <sub>2</sub> /anno]	Risparmio [%]	Emissioni [ktCO <sub>2</sub> /anno]	Risparmio [%]
Situazione attuale	217	-	167	-	384	-
Scenario 1	95	56.2	142	14.7	237	38.2
Scenario 2	183	15.7	149	10.8	332	13.6
Scenario 3	198	8.8	153	8.2	351	8.5
Scenario 4	164	24.3	171	-2.5	335	12.6
Scenario 5	167	23.1	135	19.3	301	21.5
Scenario 6	144	33.8	154	7.9	297	22.5
Scenario 7	70	67.7	108	35.4	178	53.7
Scenario 8	115	46.9	103	38.5	218	43.3
Scenario 9	83	61.9	154	7.9	236	38.4
Scenario 10	40	81.8	108	35.4	147	61.6
Scenario 11	185	14.6	167	-	352	8.3

Tabella 24. Potenziale risparmio di CO<sub>2</sub> per climatizzazione invernale/estiva degli edifici residenziali nel comune di Napoli e risparmi percentuali di emissioni per i vari scenari di intervento (valutazione standard)

	INVERNO		ESTATE		TOTALE ANNUO	
	Emissioni [ktCO <sub>2</sub> /anno]	Risparmio [%]	Emissioni [ktCO <sub>2</sub> /anno]	Risparmio [%]	Emissioni [ktCO <sub>2</sub> /anno]	Risparmio [%]
Situazione attuale	254	-	245	-	499	-
Scenario 1	111	56.2	209	14.7	320	35.9
Scenario 2	214	15.7	218	10.8	432	13.3
Scenario 3	232	8.8	225	8.2	457	8.5
Scenario 4	193	24.3	251	-2.5	443	11.2
Scenario 5	196	23.1	197	19.3	393	21.2
Scenario 6	168	33.8	225	7.9	394	21.1
Scenario 7	82	67.7	158	35.4	240	51.9
Scenario 8	135	46.9	150	38.5	285	42.8
Scenario 9	121	52.4	225	7.9	346	30.6
Scenario 10	58	77.2	158	35.4	216	56.7
Scenario 11	217	14.6	245	-	462	7.5

Tabella 25. Potenziale risparmio di CO<sub>2</sub> per climatizzazione invernale/estiva degli edifici residenziali nel comune di Napoli e risparmi percentuali di emissioni per i vari scenari di intervento (approccio LCA)

Per quanto riguarda la produzione di ACS per il settore residenziale in Tabella 26 sono riportate le classi energetiche [19] ricavate in funzione dell'intervento di risparmio energetico considerato. Si nota che la prestazione energetica risulta ovviamente fortemente migliorata, con il 97% delle abitazioni in classe A ed il 3% in classe B. In Tabella 27 si riportano invece i risultati dell'analisi effettuata in relazione ai fabbisogni di energia primaria e all'emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera.

Classe	Scenario	
	Situazione attuale	A
	[%]	
A	-	97
B	-	3
C	-	-
D	7	-
E	93	-
F	-	-
G	-	-

Tabella 26. Percentuale di edifici residenziali nel comune di Napoli ricadenti nelle varie classi di prestazione energetica del sistema per la produzione di ACS per lo scenario d'intervento considerato

	Q <sub>P,W</sub> [kTEP/anno]	Risparmio [%]	Emissioni (standard) [ktCO <sub>2</sub> /anno]	Risparmio (standard) [%]	Emissioni (LCA) [ktCO <sub>2</sub> /anno]	Risparmio (LCA) [%]
Situazione attuale	45.6	-	109	-	134	-
Scenario A	15.7	65.6	37	66.1	43	67.6

Tabella 27. Fabbisogno annuo di energia primaria per ACS degli edifici residenziali nel comune di Napoli e potenziali risparmi energetici e di CO<sub>2</sub> secondo un possibile scenario di intervento

A titolo d'esempio si esamina ora un'ipotetica azione di riqualificazione energetica che potrebbe essere messa in atto entro il 2020. In particolare si è considerato che:

- un 10% di tali immobili possa essere riqualificato energeticamente attraverso interventi simili a quello considerato nel succitato scenario 2 (adeguamento dell'involucro edilizio per i soli componenti finestrati). Con tale intervento in relazione al riscaldamento ed al raffrescamento si è valutato un risparmio potenziale rispettivamente di circa il 15.7 e 10.9% (Tabella 23);
- un ulteriore 20% di tali immobili possa essere riqualificato energeticamente attraverso interventi simili a quello considerato nel succitato scenario 5 (adeguamento dell'involucro edilizio per i componenti finestrati e coperture). Con tale intervento in relazione al riscaldamento ed al raffrescamento si è valutato un risparmio potenziale rispettivamente di circa il 23.0 e 19,2% (Tabella 23).
- un ulteriore 20% di tali immobili possa essere riqualificato energeticamente attraverso interventi simili a quello considerato nel succitato scenario 10 (riqualificazione completa dell'involucro e dell'impianto con pompa di calore/macchina frigorifera ad alta efficienza). Con tale intervento in relazione al riscaldamento ed al raffrescamento si è valutato un risparmio potenziale rispettivamente di circa il 83.4 ed il 35.4% (Tabella 23). Per quanto riguarda la produzione di ACS si suppone un intervento simile a quello considerato nel succitato scenario A (copertura del 50% del fabbisogno di energia per ACS con impianti solari termici, e del

restante 50% con generatori a condensazione). Con tale intervento si è valutato un risparmio potenziale del 65.6% (Tabella 27).

- il restante 50% degli edifici residenziali si ipotizza rimanere tal quale.

Attraverso tale esempio di azione si otterrebbe: per il riscaldamento invernale (15 novembre - 31 marzo, 10 ore/giorno di funzionamento dell'impianto) un risparmio energetico di 21.1 kTEP/anno (22.9%), per il raffrescamento estivo (periodo di funzionamento dell'impianto variabile in funzione dell'equazione (5)) di 7.8 kTEP/anno (12.0%), per la produzione di ACS di 6.0 kTEP/anno (13.1%). Passando alle effettive ore di funzionamento degli impianti si otterrebbero ovviamente minori risparmi assoluti mentre quelli percentuali rimarrebbero circa gli stessi.

### Settore terziario

Per gli edifici del settore terziario purtroppo non sono disponibili specifici dati di partenza, e dunque non risulta possibile condurre un'analisi simile a quella effettuata per gli edifici residenziali che d'altro canto rappresentano la stragrande maggioranza degli immobili presenti nel comune di Napoli. Per tali edifici l'analisi è dunque condotta in maniera semplificata.

Per gli edifici settore terziario ubicati nel comune di Napoli, si hanno a disposizione i seguenti dati: i) il consumo annuale medio di gas naturale, essenzialmente dovuto al riscaldamento invernale, negli ultimi anni è pari a circa 64 Mm<sup>3</sup>/anno (53 ktep/anno) (fonte: Napoletanagas Distribuzione, periodo 2005 - 2010); ii) il consumo medio annuo di energia elettrica per il settore terziario è pari a circa 1.31 TWh/anno (fonte: Enel Distribuzione, periodo 2006 - 2009), di questo circa il 30% è imputabile alla climatizzazione estiva: 393 GWh/anno (73 ktep/anno).

A titolo d'esempio, si ipotizzi che:

- il 30% di tali immobili possa essere riqualificato energeticamente attraverso interventi simili a quello considerato nel succitato scenario 9 (adeguamento del solo impianto di riscaldamento/raffrescamento, per il quale è adottata una sola macchina - pompa di calore invernale, gruppo frigorifero estivo ad alta efficienza). Con tale intervento si può ipotizzare un risparmio potenziale omologo a quello ottenibile nel settore residenziale, in relazione al riscaldamento ed al raffrescamento, rispettivamente pari al 65.4 e 7.9%;
- un ulteriore 30% di tali immobili possa essere riqualificato energeticamente attraverso interventi simili a quello considerato nel succitato scenario 10 (adeguamento dell'involucro edilizio per i componenti opachi e trasparenti e miglioramento delle prestazioni energetiche degli impianti di riscaldamento e raffrescamento per i quali valgono le ipotesi considerate negli scenari 1 e 9). Con tale intervento si può ipotizzare un risparmio potenziale omologo a quello ottenibile nel settore residenziale, in relazione al riscaldamento ed al raffrescamento, rispettivamente pari al 83.4 e 35.4%;
- il restante 40% degli edifici rimanga tal quale.

La copertura economica per tali interventi potrebbe ottenersi a costo iniziale molto ridotto, se non nullo, attraverso l'adozione di un servizio energia con obbligo di risultati in termini di risparmio energetico ("servizio energia plus").

Si otterrebbe: per il riscaldamento invernale un risparmio energetico di 23.7 ktep/anno (275600 MWh/anno di energia primaria, pari al 44.6%, con 55670 t/anno di emissioni evitate di CO<sub>2</sub>) mentre per il raffrescamento estivo di 9.6 ktep/anno (111600 MWh/anno di energia primaria, pari al 13.0%,

corrispondenti a circa 40000 MWh elettrici risparmiati, e quindi a ulteriori 19300, per un totale di 74970 t/anno). Si noti che nell'analisi effettuata si è considerato per lo stato di fatto invernale un sistema di riferimento basato su caldaia tradizionale e radiatori che potrebbe non essere sempre quello effettivamente a supporto delle utenze del settore terziario.

Per prudenza, si considererà come obiettivo complessivo di riduzione delle emissioni di CO2 un valore pari a circa il 70% di quello precedentemente calcolato, ovvero **50000 t/anno** (derivante da una riduzione dei consumi termici di circa 180000 MWh e da una riduzione di quelli elettrici di circa 28200 MWh).

## **Conclusioni**

Seppur con tutti i limiti relativi all'approccio considerato, attraverso questo studio si è stimato il fabbisogno energetico per il riscaldamento ed il raffrescamento nonché quello per la produzione di acqua calda sanitaria nel settore dell'edilizia residenziale nel comune di Napoli ed il potenziale risparmio conseguibile grazie all'esecuzione di alcuni interventi sul sistema edificio-impianto.

In relazione ai risultati riguardanti l'analisi degli attuali consumi energetici per il riscaldamento e la produzione di ACS si è riscontrata una buona corrispondenza con i consumi di gas naturale riscontrati nel comune di Napoli negli ultimi anni.

I risultati ottenuti per la stagione estiva devono viceversa essere considerati come orientativi. Infatti nel modello ipotizzato si è assunto che tutte le abitazioni siano dotate di impianto di raffrescamento (anche se per un volume ridotto rispetto al riscaldamento invernale) e che il funzionamento sia in generale dipendente dalla necessità di mantenere la desiderata temperatura di set-point all'interno degli edifici. D'altro canto per il funzionamento intermittente dell'impianto estivo l'algoritmo proposto dalle norme, a differenza di quello invernale, non risulta ancora affidabile.

Per gli edifici del settore terziario è stata condotta un'analisi semplificata in base ai dati disponibili sul consumo di gas naturale e di energia elettrica.

Nella situazione attuale la percentuale di edifici che non rispetta i limiti riportati nelle attuali direttive italiane è cospicua. Il potenziale risparmio di energia primaria complessivo per il riscaldamento ed il raffrescamento ambientale può superare il 50%. Anche per la produzione di ACS i potenziali risparmi risultano notevoli raggiungendo, per la configurazione d'impianto super il 65%. È ovvio che l'analisi delle possibili azioni va condotta anche in funzione dei costi economici iniziali (periodo di recupero dell'investimento).

## **Bibliografia**

- [1] Assessorato all'agricoltura e alle attività produttive della Regione Campania. Proposta di "Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) della regione Campania". Bollettino Ufficiale della Regione Campania n. 27 (speciale), 6 Maggio 2009.
- [2] Fracastoro G., Serraino M. "Una metodologia per definire le prestazioni energetiche dei grandi parchi edilizie e possibili applicazioni". Mostra Convegno Expocomfort, Eventi AICARR. Milano, 23 - 27 Marzo 2010.

- [3] de Santoli L., Mancini F., Cecconi M. "Riqualificazione dell'edilizia residenziale di una città. Il caso Roma" Aicarr Journal, Aprile 2010.
- [4] UNI/TS 11300-1: 2008 - Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale. 2008.
- [5] Decreto del Presidente della Repubblica n. 412/93.
- [6] Gastaldello A., Schibuola L. "Valutazione semplificata del fabbisogno estivo ai fini della certificazione energetica degli edifici" 62° Congresso annuale ATI, Salerno, 11 - 14 Settembre 2007.
- [7] Corrado V., Paduos S. "Il progetto termico dell'involucro opaco: l'effetto della massa sulla prestazione termica ed energetica dell'edificio" 63° Congresso annuale ATI, Palermo, 23 - 26 Settembre 2008.
- [8] UNI/TS 11300-2: 2008 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- [9] ISTAT. "Annuario statistico italiano". 2001.
- [10] ENEA. "Studio preliminare ENEA per l'elaborazione del piano energetico regionale (P.E.R.) della Campania. I consumi di energia nella regione Campania". 2006
- [11] ENEA. "Studio preliminare ENEA per l'elaborazione del piano energetico regionale (P.E.R.) della Campania. Previsioni dei consumi finali di energia della regione Campania al 2010 (Scenario Business as Usual)". 2007
- [12] ANCE. "Politiche per la casa. Proposte per l'area metropolitana di Napoli". 2008
- [13] Dipartimento della Protezione Civile - GNDT. "Censimento di vulnerabilità degli edifici pubblici, strategici e speciali nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria Campania, Molise, Puglia e Sicilia". 1991.
- [14] Legge 10 Gennaio 1991, n. 10. Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- [15] Legge 30 Aprile 1976, n. 373. Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici.
- [16] Norma UNI EN ISO 13790: 2008. Prestazioni energetiche degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per riscaldamento e raffrescamento.
- [17] Norma UNI 10349:1994. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
- [18] Decreto del Presidente della Repubblica n. 59/09, GU 10/06/2009.
- [19] Linee Guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici, DM del 26/06/2009, GU 10/07/2009.
- [20] UNI/TS 11300-3 (progetto di norma sottoposto alla fase di inchiesta pubblica) - Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.

[21] Decreto Legislativo n. 311 del 29/12/2006, GU 01/02/2007.

**Siti Web**

[w1] Autorità per l'energia, 2009. <http://www.autorità.energia.it/it/docs/08/003-08een.htm>



30

295





*PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE (PAES)*

*COMUNE DI NAPOLI*

**ALLEGATO C**

*Relazione specialistica sull'efficienza energetica nell'illuminazione*

**PARTE 1**

**L'illuminazione per il Comune di Napoli: Strategie per il conseguimento di risparmi energetici e riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>**

**ILLUMINAZIONE ESTERNA E IMPIANTI SEMAFORICI**

**Laura Bellia**

296 ✓ J

## INDICE

<b>Premessa</b>	4
<b>Il Piano Regolatore dell'Illuminazione Urbana: riduzione del consumo energetico e dell'inquinamento luminoso, sicurezza e qualità visiva dello spazio urbano: linee guida</b>	4
Finalità ed obiettivi	8
Lo sviluppo del Piano	8
Le aree omogenee	8
Lo stato di fatto	9
Classificazione della rete stradale nel territorio comunale	10
Progettazione del nuovo ed adeguamento dell'esistente: scelte tecnico-impiantistiche	10
Scelte progettuali specifiche	10
Pianificazione degli interventi	12
Le lampade	14
I corpi illuminanti per ambienti esterni	18
Impianti di illuminazione	25
Impianto in derivazione	26
Impianto in serie	27
Sistemi di controllo del flusso luminoso, per il risparmio energetico e la riduzione dell'inquinamento luminoso	27

2007  
2  
A

<b>Allegato ILL 1</b>	- LA SITUAZIONE LEGISLATIVA E NORMATIVA IN AMBITO EUROPEO, NAZIONALE E REGIONALE	29
<b>Allegato ILL 2</b>	- LE LAMPADE: PRINCIPALI CARATTERISTICHE E SETTORI D'IMPIEGO	35
<b>Allegato ILL 3</b>	- SCHEDA TIPO PER MISURE IN CAMPO	42
<b>Allegato ILL 4</b>	- SOSTITUZIONE DI SORGENTI LUMINOSE A BASSA EFFICIENZA E RISPARMIO ENERGETICO CONSEGUIBILE	49
<b>Allegato ILL 5</b>	- DATI DI SINTESI SULL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA A NAPOLI	57
<b>Allegato ILL 6</b>	- STIMA DEI RISPARMI CONSEGUIBILI CON LA SEMPLICE SOSTITUZIONE DELLE LAMPADE	59

296  $\checkmark$  8<sup>3</sup>

## PREMESSA

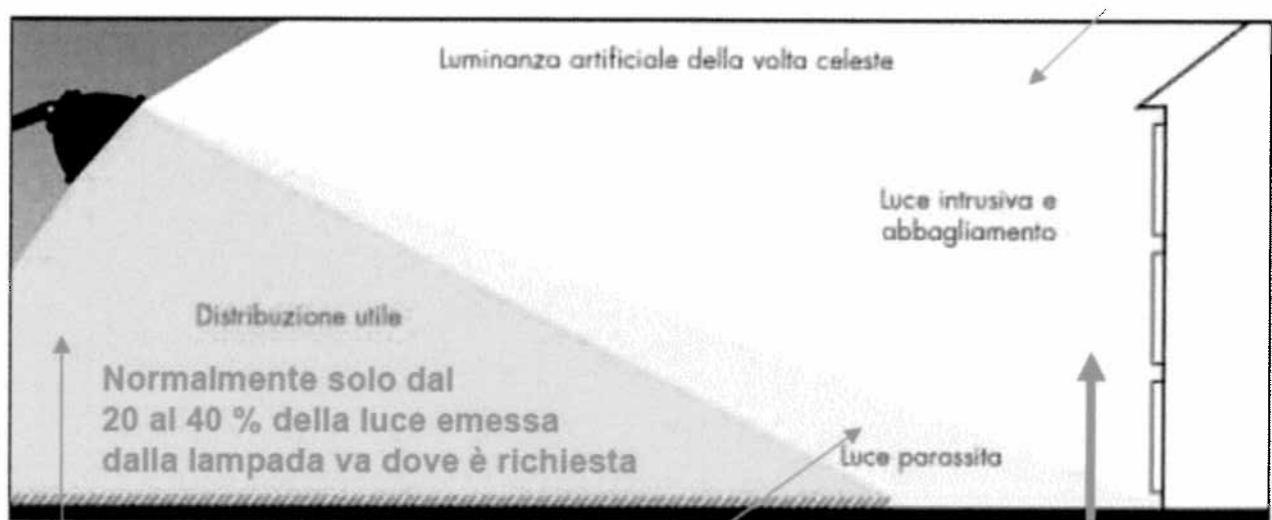
La dipendenza energetica in Italia dall'importazione di fonti primarie da altri paesi si è mantenuta dal 2000 al 2009 intorno all'85% rispetto ad un valore medio dei 27 paesi dell'Unione Europea del 53%. La flessione rispetto al 2008 di circa il 2% è da attribuirsi ad una minore domanda totale di energia.[Enea – Rapporto energia e ambiente, analisi e scenari 2009].

Questo contesto rende rilevanti anche obiettivi di contenimento dei consumi apparentemente modesti come quelli relativi al settore dell'illuminazione pubblica che rappresentano, in Italia, circa il 2% del totale dei consumi elettrici, in Campania il 3,4% mentre, nella città di Napoli, si giunge al 2,4% [Terna dati statistici - <http://www.terna.it>].

L'impiego di energia di primissima qualità, derivata da quelle fonti primarie che siamo costretti ad importare per alimentare, ad oggi, praticamente la totalità delle sorgenti per illuminazione artificiale, rende ancor più significativo, dal punto di vista ambientale, l'obiettivo della riduzione dei consumi e quindi della produzione di CO<sub>2</sub> in questo settore.

L'inquinamento luminoso prodotto dalla luce emessa verso l'alto dagli apparecchi per l'illuminazione pubblica di spazi urbani ed extraurbani e quindi dispersa, produce non solo sprechi energetici ma anche effetti negativi per l'ambiente, per la fauna e per la visione del cielo stellato nell'osservazione astronomica.

A dispetto delle leggi contro l'inquinamento luminoso che vietano l'impiego di sorgenti che emettono flussi luminosi con componenti che superano i 90° rispetto al piano verticale, che obbligherebbero ad impiegare corpi illuminanti correttamente installati e dotati di opportuni sistemi di schermatura (cut-off), tale problema è ancora attuale.



L'inquinamento luminoso costituisce un problema in molti centri urbani; il suo annullamento totale non è possibile, ma si può ridurre gli effetti adottando una serie di accorgimenti nella

289 V.S.

progettazione degli impianti: un'attenta selezione degli apparecchi illuminanti a seconda del settore d'impiego, l'adozione di cicli di accensione e spegnimento che tengano conto delle reali necessità di sicurezza e comfort durante le varie fasi della notte, l'impiego di sorgenti luminose caratterizzate da elevati valori di efficienza, l'identificazione e l'adozione di livelli di illuminazione appropriati, mai eccessivi.

Tali accorgimenti peraltro possono applicarsi tanto all'illuminazione pubblica quanto a quella d'interni. Va osservato che la diversità degli interventi possibili sia per l'aspetto economico che per i risultati conseguibili, insieme con il rapido sviluppo dell'avanzamento tecnologico delle sorgenti, richiede una progettazione attenta che deve avere alla base una lungimirante pianificazione supportata anche da un rapporto sinergico con i piani regolatori comunali e regionali.

Sui temi specifici la legge regionale 12/2002 (L.R. 12/2002) pone come finalità primarie (*Art. 1 Finalità ed ambito di applicazione*) la riduzione dei consumi di energia elettrica negli impianti di illuminazione esterna, la prevenzione dell'inquinamento ottico e luminoso e la salvaguardia dell'ambiente naturale, individuando nel Piano Illuminotecnico Comunale uno strumento che consente, attraverso una opportuna programmazione, a livello comunale, la realizzazione e la gestione degli impianti di illuminazione esterna, nonché l'adeguamento delle installazioni esistenti sul territorio di competenza, nel rispetto delle norme vigenti (*Art. 2- Definizioni*).

In essa vengono fissate alcune prescrizioni (*Art. 3 Prescrizioni, prestazioni e riferimenti normativi*) vietando, ad esempio, l'illuminazione diretta dal basso verso l'alto, la proiezione di immagini o messaggi luminosi nel cielo sovrastante il territorio regionale, sullo stesso territorio o su superfici d'acqua, l'illuminazione di elementi e monumenti del paesaggio di origine naturale, l'uso di fasci di luce, roteanti o fissi, per meri fini pubblicitari o di richiamo. Le poche eccezioni previste sono adeguatamente motivate.

Dopo aver richiamato alcune normative nazionali ed europee d'interesse per le strade con traffico motorizzato, in tema di requisiti tecnici dei componenti e degli impianti (*Art. 4*), la L.R. 12/2002 fissa ad almeno 90 lm/W l'efficienza delle lampade, almeno al 90% il rendimento degli alimentatori delle lampade a scarica e ad almeno al 90% il rendimento ottico degli apparecchi di illuminazione. Per quest'ultimo aspetto è ancor oggi impossibile reperire sul mercato apparecchi illuminanti caratterizzati da un rendimento così elevato.

Viene previsto l'uso di lampade agli alogenuri per l'illuminazione degli impianti sportivi e per l'illuminazione monumentale e quello delle lampade elettroniche a basso consumo per piccoli impianti con al più 10 punti luce, mentre è vietato, in sintonia con la normativa europea, l'impiego di lampade contenenti mercurio.

Per la limitazione dell'inquinamento luminoso, la legge prevede che gli apparecchi illuminanti, nell'illuminazione stradale, debbano rispettare i seguenti vincoli di emissione massima: 5 cd/klm a 90° e 0 cd/klm a oltre 90°; stabilisce inoltre che i parametri geometrici degli impianti di illuminazione stradale siano scelti in modo da rendere massima l'interdistanza tra i centri luminosi e che il piano di manutenzione sia redatto in modo da minimizzare i consumi energetici (*Art. 5 Ottimizzazione del progetto*).

Dopo aver esaminato i requisiti tecnici degli impianti di illuminazione dei centri storici e di quelli destinati alla valorizzazione degli edifici monumentali (*Art. 6 Valorizzazione dei centri storici e degli edifici di carattere monumentale e architettonico*) la L.R. 12/2002 affronta la problematica della regolazione del flusso fissando, ad almeno il 97% il valore del rendimento dei regolatori (*Art. 7 Regolatori di flusso luminoso*). Prescrive inoltre che tali dispositivi dovranno essere utilizzati nelle strade a solo traffico pedonale e, negli impianti già esistenti, in strade comunali e provinciali, di classe da A a D. Alcuni vincoli vengono poi fissati per lo spegnimento delle insegne pubblicitarie.

Nella progettazione del nuovo e nell'adeguamento dell'esistente, all'atto della dichiarazione inizio lavori, i soggetti interessati devono predisporre ed inviare all'Ufficio Tecnico Comunale - UTC - apposito progetto redatto da professionista abilitato. Dal progetto dovrà risultare la rispondenza dell'impianto ai requisiti della legge.

I Comuni individueranno nel Piano illuminotecnico i beni culturali e architettonici da valorizzare d'intesa con la competente Soprintendenza ai Beni Ambientali ed Architettonici.

Viene istituito l'elenco delle aree da sottoporre a particolare protezione, l'elenco degli Osservatori astronomici e quello delle Associazioni di Astrofili (*Art. 10 - Elenco degli Osservatori astronomici ed individuazione delle zone di particolare protezione*), sono fissate le competenze della Regione (*Art. 12*), quelle delle Province (*Art. 13*) e quelle dei Comuni (*Art. 14*). In quest'ultimo caso si stabilisce che, sono di competenza dei Comuni:

- a) l'integrazione del regolamento edilizio in conformità alle disposizioni della presente legge;
- b) la collaborazione con la Regione per la divulgazione delle problematiche e della disciplina relativa alla riduzione e prevenzione dell'inquinamento luminoso;
- c) la promozione e l'incentivazione dell'adeguamento, della progettazione, installazione e gestione degli impianti pubblici e privati di illuminazione esterna alle norme tecniche fissate dalla presente legge;**

2012

- d) la vigilanza sul rispetto delle norme tecniche stabilite per gli impianti di illuminazione esterna;
- e) l'applicazione delle sanzioni amministrative di cui all'articolo 19 ed all'allegato 1.

Gli articoli successivi riguardano le disposizioni finanziarie, le deroghe, le disposizioni transitorie e le norme provvisorie nonché le sanzioni.

## **Il Piano Regolatore dell'Illuminazione Urbana: riduzione del consumo energetico e dell'inquinamento luminoso, sicurezza e qualità visiva dello spazio urbano: linee guida.**

Nella generalità dei casi l'illuminazione pubblica è caratterizzata da grande disomogeneità ed approssimazione e troppo spesso è realizzata con criteri che non tengono conto delle specifiche esigenze visive e di sicurezza del contesto. Nasce quindi l'esigenza di un piano organico che consenta di correggere, attraverso l'individuazione di criteri omogenei, situazioni quasi sempre ereditarie, spesso frutto di installazioni non coordinate con l'esistente, caratterizzate da urgenza, calibrate e condizionate pesantemente dalla sola disponibilità economica.

Il piano deve rappresentare lo strumento di programmazione del sistema d'illuminazione pubblica, indicando criteri omogenei non solo per la risoluzione dei problemi contingenti, ma soprattutto per fornire un quadro di sviluppo integrato con quelli relativi ad altri settori come l'urbanistica ed il traffico: un **Piano Regolatore dell'Illuminazione Urbana**, successivamente detto **Piano**, che programmi lo sviluppo dell'illuminazione in una dimensione spazio-temporale e quindi dinamica.

In assenza di un Piano organico anche l'uniformità e l'omogeneità delle scelte illuminotecniche infatti apparentemente giustificate da una corrispondente omogeneità dei luoghi e dagli evidenti vantaggi economici delle realizzazioni in serie possono, al contrario, rappresentare un grave limite alla fantasia ed alla creatività condizionando talvolta il risultato finale a dispetto della valorizzazione degli spazi e degli oggetti illuminati.

La necessità d'interventi nel tempo può invece essere imposta dalla continua evoluzione tecnologica che richiede uno strumento normativo che consenta l'adeguamento rispetto alle innovazioni. Queste infatti permettono nel tempo nuove possibilità quali il controllo delle intensità, del colore, dei consumi e delle luminanze, che rappresentano utili strategie sia per l'adeguamento dei sistemi esistenti che nella progettazione dei nuovi impianti.

Il Piano dovrà essere integrato con il Piano Energetico Comunale e inoltre, come già detto, essere sviluppato in piena sintonia con la pianificazione urbana e territoriale.

v. 302 R



## **Finalità e obiettivi**

Il Piano rappresenta il sistema normativo che regola e pianifica la progettazione del nuovo e l'adeguamento dell'esistente nella illuminazione pubblica comunale e per tutti gli impianti di illuminazione esterna sia pubblici che privati.

Le finalità da conseguire, in ordine di rilevanza sociale ed economica, sono:

- a) garantire, nelle ore serali e notturne, realizzando sufficienti condizioni di comfort visivo, la sicurezza dei cittadini, la qualità della vita sociale, il rispetto degli specifici standard normativi di illuminamento e luminanza fissati dal Codice della Strada, e quindi la sicurezza della circolazione veicolare;
- b) consentire attraverso una progettazione attenta ed aggiornata che consenta l'impiego di sistemi e componenti di tecnologia avanzati ed affidabili, per l'illuminazione dello spazio urbano, il risparmio energetico, la riduzione degli altri impatti ambientali sia per inquinamento luminoso che per emissioni atmosferiche di CO<sub>2</sub>;
- c) ottimizzare oneri di gestione e relativi interventi di manutenzione;
- d) ottimizzare l'illuminazione dei monumenti e delle opere architettoniche, con l'opportuna scelta del colore e dell'intensità delle luci utilizzate, evitando inutili e dannose dispersioni della luce nelle aree circostanti e verso il cielo ed eliminando contrasti eccessivi con l'ambiente circostante.

## **Lo sviluppo del Piano**

Si è già detto essere particolarmente rilevante, per il territorio comunale, prendere atto delle scelte programmate dal Piano Regolatore Generale in tema di sviluppo urbanistico. D'interesse sono le previsioni che riguardano:

- l'espansione residenziale, industriale, commerciale;
- l'analisi della struttura dei servizi esistenti;
- la previsione di nuovi parcheggi e servizi;
- l'individuazione di spazi da destinarsi ad uso della collettività, come spazi giochi, verde attrezzato e sport.

## **Le aree omogenee**

La definizione delle scelte tecniche progettuali da adottarsi dovrà tener conto delle suddivisioni del territorio comunale in aree omogenee:

303 8

- aree residenziali;
- aree industriali;
- arterie di grande traffico;
- autostrade;
- campagna;
- centri storici;
- circumvallazioni;
- parchi;
- quartieri;

E' inoltre necessario tenere conto della distribuzione e morfologia del terreno, ad esempio pianura o collina, e di altre caratteristiche ambientali prevalenti che possono influenzare l'integrità dell'impianto, la viabilità e la visibilità.

Sarà inoltre necessario disporre del rilievo grafico, documentale e fotografico della situazione esistente nell'illuminazione e dello stato dell'inquinamento luminoso sul territorio; della descrizione delle aree a particolare destinazione, delle zone e degli edifici critici e del contesto in cui sono inserite.

### **Lo stato di fatto**

Richiede il censimento :

- dei proprietari e dei gestori ;
- delle sorgenti luminose distinte per tipo (incandescenza, fluorescenza, sodio AP o BP, Ioduri Metallici, Vapori di Mercurio, ecc...) ed in base alle potenze (50W, 100W, etc.);
- delle tipologie degli apparecchi installati (stradali, lampioni, sfere, etc.), dei supporti adottati (pali singoli e multipli, torri faro, a sospensione, a mensola o parete, etc.) e del loro stato di conservazione;
- delle alimentazioni, potenze elettriche impiegate e tipo di distribuzione elettrica, cabine e quadri elettrici;

e una verifica dell'illuminamento esistente lungo i tracciati di maggior rilievo perché caratterizzati da maggior rischio, e/o da elevato traffico e/o da più elevato impatto sul territorio.

V. O. 9  
304

In particolare sarà necessario giungere ad informazioni di dettaglio sulle condizioni dei quadri e degli impianti elettrici, sulle loro carenze ed, in generale, sulla loro conformità alle norme vigenti in materia e sulla loro compatibilità con la LR 12/02 e s.m.i.;

Utile risulterà inoltre l'individuazione di aree che richiedono una particolare attenzione al sistema d'illuminazione, mentre sarà necessario il rilievo dei parametri illuminotecnici fondamentali.

Nell'ALLEGATO ILL-3 è riportata una scheda tipo per il rilievo delle condizioni illuminotecniche.

### **Classificazione della rete stradale nel territorio comunale**

Suddivisione e classificazione delle strade sulla base del codice della strada e indicazioni delle norme tecniche; rilievo, ove non disponibili, delle grandezze illuminotecniche d'interesse.

### **Progettazione del nuovo ed adeguamento dell'esistente: scelte tecnico – impiantistiche**

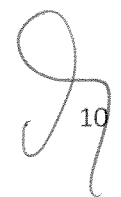
Particolare attenzione sarà destinata a scelte tecnico impiantistiche che consentano:

- a. il miglioramento del rapporto fra flusso utile e potenza installata del sistema lampada+apparecchio illuminante e quindi del rendimento illuminotecnico globale);
- b. la più opportuna collocazione per geometria e tipologia degli apparecchi illuminanti utilizzando adeguati supporti(pali, sospensioni, mensole, a parete, torri faro, etc.);
- c. l'impiego di regolatori per il controllo o il telecontrollo del flusso luminoso, e la sua variazione secondo una specifica tempistica programmata;
- d. la previsione del grado di protezione (IP) e delle Classi d'isolamento (I o II) richiesti;
- e. il rispetto rigoroso della normativa vigente in tema di posa delle linee elettriche sia aeree, che sotterranee;
- f. l'impiego di una accurata diagnostica per migliorare i servizi e ridurre i costi e gli effetti della manutenzione degli impianti.

### **Scelte progettuali specifiche**

In relazione a specifiche zone dello spazio urbano, per esigenze visive, connesse anche al particolare contesto architettonico, monumentale, di sicurezza ecc., saranno necessarie :

- a. Scelte progettuali ed operative per aree omogenee che, non necessariamente, debbano prevedere una soluzione univoca per ciascuno dei luoghi omogenei;
- b. Scelte di ottimizzazione:

V.  10  
305

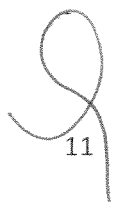
- nella installazione e gestione della segnaletica luminosa sulla base di criteri di visibilità e di priorità;
- nella installazione e gestione dell'illuminazione commerciale nel rispetto della salvaguardia dell'ambiente cittadino, limitandone la potenza, l'estensione e la diffusione e regolandone la tempistica di accensione e spegnimento.

c. Scelte progettuali per applicazioni che richiedono interventi illuminotecnici prioritari in corrispondenza di aree a rischio (di norma molto limitate) che sono oggetto di maggiori attenzioni, come:

- monumenti e edifici storici;
- aree che ospitano centri sportivi, come campi di calcio, ippodromi, piscine, palestre, etc;
- aree poste in prossimità degli ingressi e delle uscite di strutture scolastiche ed in prossimità di centri commerciali ove è previsto un intenso traffico pedonale, oppure poste in prossimità di interscambio, come gli accessi alle stazioni ferroviarie;
- aree che ospitano importanti svincoli su strade di intenso traffico urbano ed extraurbano.

Per ciascuna delle precedenti tipologie si dovrà formulare un progetto esecutivo d'illuminazione che, partendo da esigenze volte a migliorare la vivibilità e la sicurezza del luogo, miri anche alla sua valorizzazione e conduca ad una soluzione integrata di riassetto illuminotecnico del territorio comunale, identificando: le tipologie di corpi illuminanti da installare, tenuto conto anche di criteri anti-inquinamento luminoso, le sorgenti luminose, i tipi di posa in opera degli apparecchi illuminanti e le tipologie di impianti con specifici riferimenti ed esempi progettuali, costruttivi e impiantistici al fine di giungere ad un'integrazione con il territorio di tutti i servizi logicamente e fisicamente integrabili (gestione funzionale, manutenzione, etc.) nel comparto illuminazione.

Di grande ausilio sarà, nella definizione di alcune caratteristiche dei sistemi e componenti elencati in precedenza, la analisi statistica dei flussi di traffico transitante sul territorio comunale lungo le principali arterie della rete viaria.

V.   
11  
306

## **Pianificazione degli interventi**

A valle di verifiche sulla presenza di:

- fenomeni di abbagliamento molesto;
- illuminazione intrusiva;
- inquinamenti luminosi;
- disuniformità, insufficienza o sovrabbondanza di illuminazione;

e dopo aver effettuato

- verifiche degli impianti d'illuminazione privata palesemente in contrasto con la LR 12/02 e s.m.i. individuando anche, ove possibile, le possibili azioni correttive (corredare di schede specifiche d'intervento);
- analisi di contesti presenti sul territorio che necessitano particolare attenzione ed approfondimento data la natura storico-architettonica, identificando le possibili azioni correttive (corredare di schede specifiche d'intervento);

gli interventi dovranno essere programmati individuando per ciascun sito e per ciascuna delle specifiche esigenze sia per la realizzazione del nuovo che per l'adeguamento dell'esistente, le priorità in relazione agli obblighi di sicurezza, del contenimento dei consumi energetici, di valorizzazione dei luoghi, di riduzione dell'inquinamento luminoso. Dovrà essere definito un piano di adeguamento degli impianti a medio termine o a lungo termine (ove non sussista l'obbligo di legge di immediato adeguamento), con l'indicazione degli investimenti da mettere a bilancio e secondo le priorità concordate con l'Amministrazione Comunale.

E' necessario che il Piano sia costituito di una parte che fissi una serie di vincoli e prescrizioni generali e, insieme, di una parte che fornisca degli orientamenti al progettista per la scelta, tra le diverse tecnologie disponibili in campo illuminotecnico, di quelle più adatte allo specifico caso in esame.

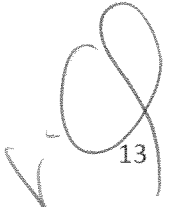
Le indicazioni sulle tecnologie disponibili, a differenza dei criteri generali, hanno esigenze di aggiornamento continuo vista la notevole vivacità del settore in termini di innovazione di sistemi e componenti.

Quelle presentate nel seguito, espongono, per le lampade, gli apparecchi illuminanti, le tipologie d'impianto ed i sistemi di controllo attualmente presenti sul mercato, le caratteristiche di maggior interesse ai fini di un progetto che si ponga come obiettivi sia la realizzazione delle

V. 12  
307

migliori condizioni visive che il contenimento dei consumi energetici, dell'inquinamento luminoso, della produzione di CO<sub>2</sub> e dei costi di manutenzione.

Solo un progettista che, in uno con il rispetto dei criteri generali fissati dalla normativa, scelga con consapevolezza i componenti più adeguati alle esigenze dello specifico impianto può evitare che, nonostante l'impiego delle tecnologie più avanzate, ci si possa ritrovare dinnanzi ad un aumento del consumo di energia, dell'inquinamento luminoso e ad un peggioramento della qualità visiva dello spazio. Occorre ricordare infatti che il risparmio energetico e la limitazione dell'inquinamento luminoso nell'illuminazione pubblica rappresentano sempre obiettivi che debbono essere coerenti con il mantenimento una confortevole qualità visiva degli spazi.

  
13  
308

## Le lampade

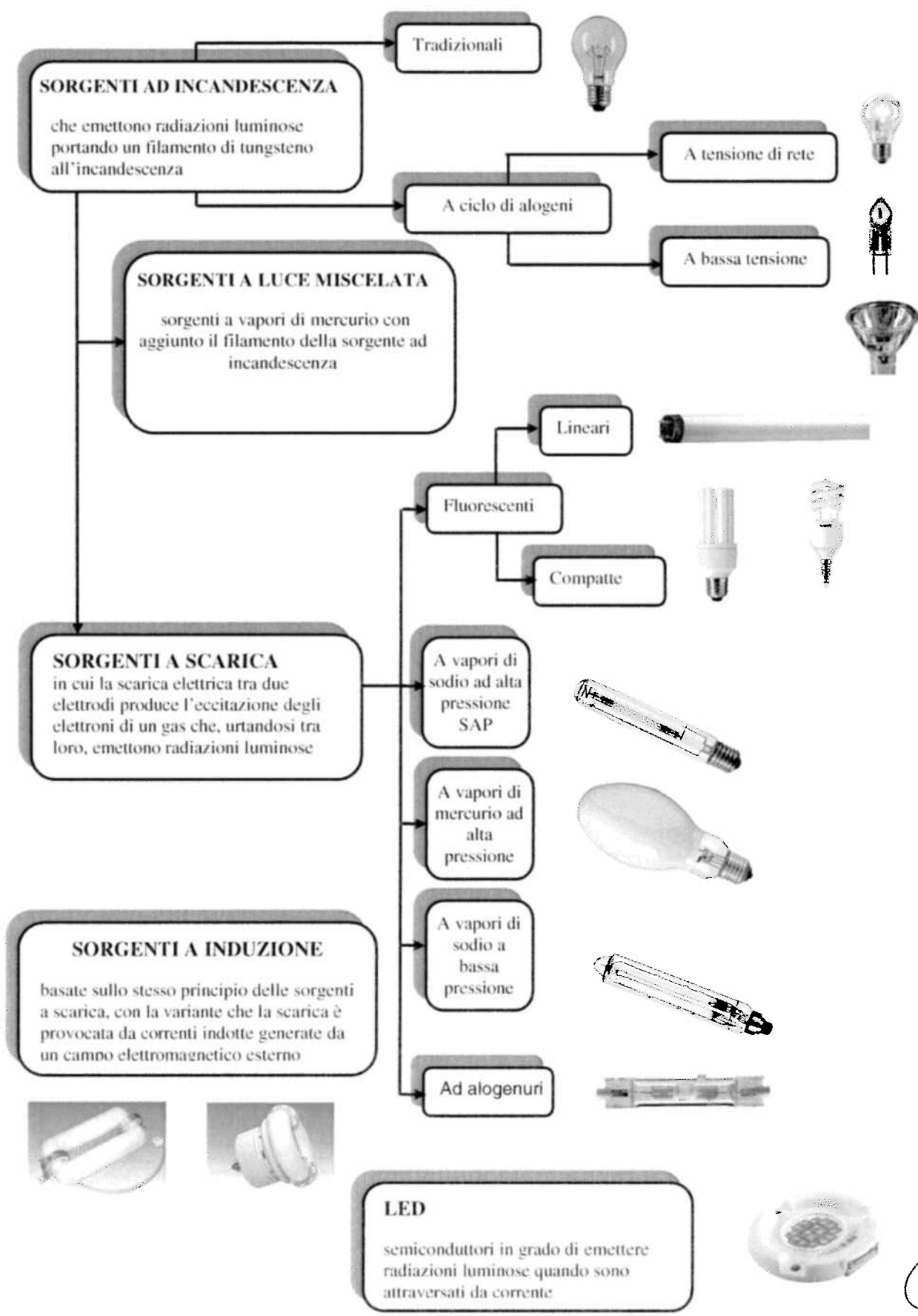
Come precedentemente sottolineato, qualsiasi scelta deve partire dalle caratteristiche visive che è necessario prevedere in base alla destinazione d'uso nello specifico contesto urbano o, nel caso ad esempio di illuminazione di monumenti, dall'oggetto da illuminare. In funzione di tali elementi la scelta dovrà poi tener conto del contenimento dei consumi energetici, della limitazione dell'inquinamento luminoso e degli aspetti economici dell'intero sistema.

La lampada rappresenta l'elemento base di qualsiasi impianto, da essa dipende tra l'altro, una importante caratteristica qualitativa dell'illuminazione: la resa cromatica.

Una lampada viene scelta sulla base di alcune caratteristiche che sono fornite da ciascun costruttore. Quelle di maggior rilievo sono riportate nel seguito:

- tensione di alimentazione
- potenza della lampada
- flusso luminoso nominale
- spettro di emissione
- temperatura di colore (kelvin)
- indice di resa cromatica ( $0 < Ra < 100$ )
- efficienza luminosa (lm/W)
- decadimento del flusso luminoso
- vita media (ore o anni)
- possibilità regolazione del flusso
- contenuto di sostanze inquinanti
- posizione di funzionamento

Tra quelle elencate il progettista utilizzerà, nella scelta, quelle che sono di particolare interesse per il suo specifico problema tenendo conto che, ai fini del risparmio energetico e della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, l'efficienza luminosa rappresenta uno dei parametri di maggior rilievo mentre la le resa del colore lo è per gli aspetti visivi.



15
   
 310



Nel prospetto che segue, a seconda delle finalità che si propone il progettista, vengono indicate le proprietà d'interesse da considerare in modo prioritario per la scelta delle lampade.

<b>FINALITA'</b>	<b>PROPRIETA'</b>
riduzione dell'inquinamento luminoso	possibilità di regolazione del flusso luminoso
sostenibilità ambientale	durata, emissione di inquinanti
risparmio energetico	efficienza luminosa, decadimento del flusso luminoso, possibilità di regolazione del flusso luminoso
qualità della luce	resa cromatica, temperatura di colore, spettro di emissione, decadimento del flusso luminoso

Si tenga conto che tutte le lampade producono radiazioni visibili responsabili dei diversi aspetti dell'inquinamento luminoso. Pertanto la limitazione di questo fenomeno non deve fare affidamento sulla tipologia delle lampade utilizzate, ma piuttosto su una corretta progettazione e sulla scelta e sulla corretta installazione dell'apparecchio illuminante.

Per tutte le tipologie di lampada, compresi i LED, le caratteristiche prestazionali possono essere influenzate dalle condizioni operative.

Un aumento della tensione di alimentazione della lampada rispetto al valore nominale ne riduce la vita mentre una diminuzione l'aumenta. Questa caratteristica è tipica delle lampade ad incandescenza alogene.

Per le lampade a scarica l'aumento della tensione produce una diminuzione del flusso luminoso ed un aumento della temperatura della lampada mentre la diminuzione della tensione di alimentazione può produrre interruzione dell'arco ed il suo spegnimento. Poiché in generale per tutte le lampade a scarica, l'aumento della frequenza dei cicli di accensione-spegnimento produce una riduzione della vita della lampada, questo problema si pone quando si succedono frequenti interruzioni indotte da variazioni della tensione di alimentazione. Sono particolarmente sensibili ai danni prodotti dal numero di cicli di accensione e spegnimento le lampade a vapori di sodio ad alta pressione.

Con l'esclusione dei LED, la temperatura ambiente non ha, in generale, una grande influenza sulla vita della lampada anche se in alcuni casi, per le sorgenti a scarica, a temperature molto basse conseguono riduzioni del flusso emesso.

Le vibrazioni, con esclusione dei LED, in generale producono problemi per tutti i tipi di lampada. Per le lampade a scarica possono condurre a micro interruzioni dell'arco producendo una sensibile riduzione della vita della lampada.

Ai fini del risparmio energetico la sostituzione di sorgenti a bassa efficienza luminosa con sorgenti più efficienti rappresenta, quando possibile, l'intervento più economico ed efficace. L'eliminazione dalla produzione e dal mercato delle lampade ad incandescenza che, soprattutto per gli ambienti interni, ha già reso obbligatoria nei fatti la loro sostituzione, ha prodotto anche una riduzione significativa dei consumi di energia. Analogamente è avvenuto per l'illuminazione pubblica. A Napoli dei 63.100 punti luce, solo 1200 sarebbero ancora realizzati con lampade ad incandescenza ma non è nota la ripartizione delle potenze per questo tipo di sorgente (ALLEGATO ILL-5).

Analogo discorso vale per le lampade a scarica a vapori di mercurio ad alta pressione, che sostituite con quelle a vapori di sodio ad alta pressione conducono ad una riduzione dei consumi elettrici, anche se di entità inferiore al caso precedente. A Napoli sono ancora in funzione 7.000 lampade a vapori di mercurio ma non è nota la ripartizione delle potenze per questo tipo di sorgente (ALLEGATO ILL-5).

In termini di risparmio energetico alcune considerazioni specifiche sull'impiego di lampade ad elevata efficienza sono riportate nell' ALLEGATO ILL- 4. Anche l'Autorità per l'energia elettrica e gas, AEEG, sulla base di quanto disposto dal DM 20 luglio 2004 (GU 1° settembre 2004, n. 205) e s.m.i., in tema di contenimento di consumi energetici, con particolare riferimento agli obiettivi elencati nell' Allegato 1 – “Tipologie di interventi e misure per l'incremento della efficienza energetica negli usi finali di energia”, alla TABELLA 1 – “Interventi di riduzione dei consumi di energia elettrica di cui all'articolo 3, comma 2, attraverso l'installazione di sistemi e componenti più efficienti, nel settore terziario con particolare riferimento all'illuminazione pubblica”, fornisce, una serie di Schede tecniche con indicazioni quantitative sulla riduzione dei consumi che possono ottenersi attraverso la sostituzione di lampade con bassa efficienza con altre sorgenti caratterizzate da una efficienza più elevata.

Nell'ALLEGATO ILL-4 viene illustrata una applicazione della scheda tecnica n° 23 dell'AEEG, relativa alla sostituzione delle lampade negli impianti semaforici, tipicamente ad incandescenza, con lampade LED.

V. S  
312 17

## I corpi illuminanti per ambienti esterni

Il flusso luminoso emesso dalle lampade deve essere opportunamente distribuito nello spazio in modo da soddisfare le diverse esigenze ed evitare i fenomeni di abbagliamento nonché di inquinamento ottico e luminoso. A tal fine si adoperano dei sistemi costituiti da elementi riflettenti e/o rifrangenti e/o diffondenti che formano un sistema ottico. L'insieme della lampada e di tale sistema ottico, sovente definito anche armatura nel caso dell'illuminazione stradale con traffico veicolare, è detto apparecchio o corpo illuminante.

Nelle aree con prevalente o esclusivo traffico pedonale si utilizzano anche altre tipologie di corpi illuminanti, come le "lanterne", oppure i "globi".

La ridistribuzione del flusso luminoso operata dal corpo illuminante viene rappresentata attraverso il solido fotometrico, involuppo degli estremi dei vettori, in tutte le direzioni dello spazio, rappresentativi delle intensità luminose; del solido fotometrico si considerano solitamente alcune sezioni passanti per l'asse ottico dell'apparecchio stesso, in modo da generare le cosiddette curve fotometriche.

In generale, per evitare la dispersione della luce verso l'alto ed evitare i fenomeni di abbagliamento i sistemi ottici devono essere "cut-off", indicando con questo termine un sistema per il quale le intensità luminose oltre un certo angolo limite sono praticamente nulle.

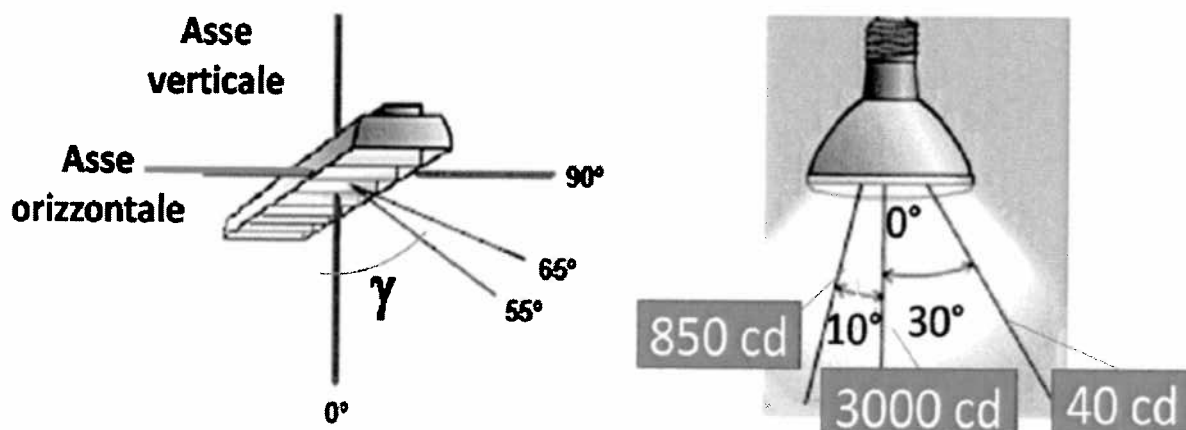


Fig.1 Nel sistema di coordinate polari per individuare la distribuzione delle intensità luminose nello spazio, l'angolo  $\gamma$

A causa della presenza del sistema ottico, il flusso luminoso che fuoriesce dal corpo illuminante risulta ridotto rispetto a quello emesso dalla lampada "nuda". Si introduce pertanto il concetto di LOR (Light Output Ratio), ossia il rapporto tra il flusso luminoso emesso dal corpo illuminante e quello emesso dalla lampada. A parità di lampada e di forma del solido fotometrico è da preferire

119  
313

un corpo illuminante con il LOR più elevato, in quanto l'efficienza complessiva del sistema sarà maggiore. Viceversa, gli interventi di sostituzione di sorgenti con altre di più elevata efficienza luminosa sono pressoché vanificati se effettuati su corpi illuminanti con LOR basso. Il LOR dipende, oltre che dalla geometria del corpo illuminante, anche dalle prestazioni ottiche dei materiali e dalla loro stabilità nel tempo.

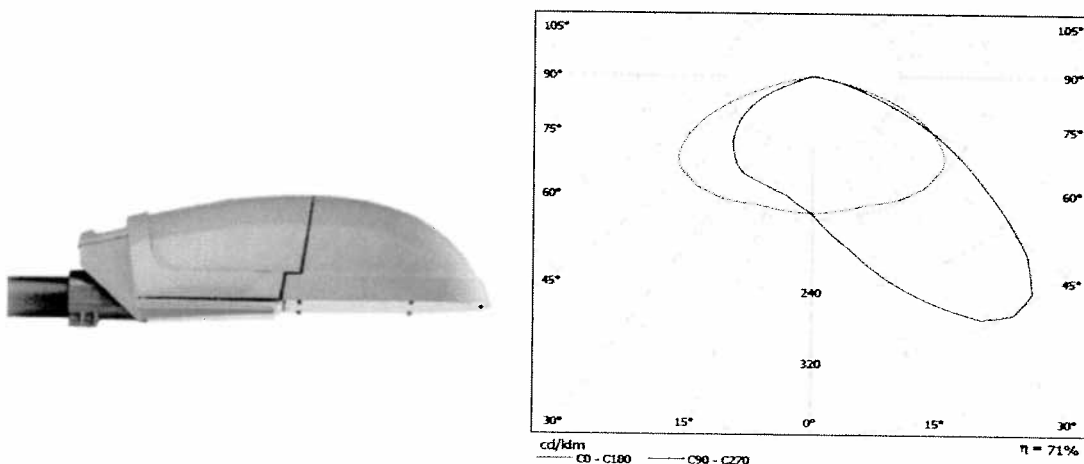
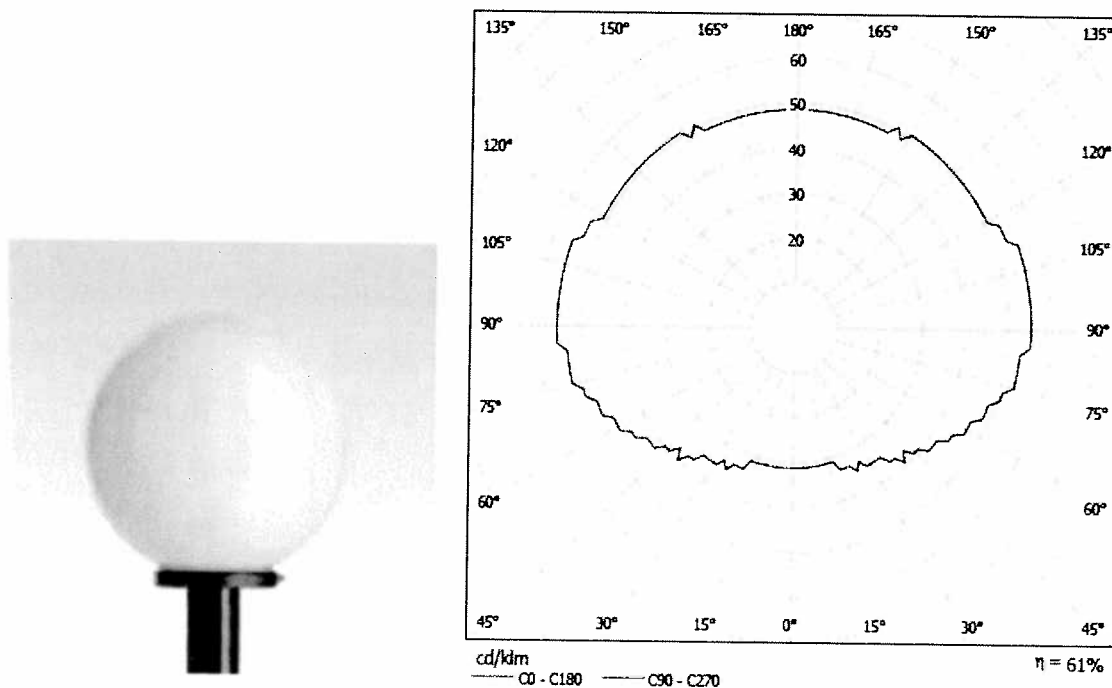


Fig.2 Esempio di corpo illuminante con LOR pari al 71% e flusso emesso interamente verso il basso.

Ovviamente la scelta del LOR più elevato da sola non è condizione sufficiente a garantire risparmi energetici: è infatti necessario agire sulla fotometria e sulla esatta collocazione e puntamento delle varie sorgenti, in stretta relazione con la distanza tra i pali, le altezze di installazione e la larghezza della strada.



*Handwritten signature and the number 19.*

*Handwritten number 314.*

Fig.3 Esempio di corpo illuminante con LOR pari al 61% e flusso luminoso emesso anche verso l'alto.

La variegata morfologia degli ambienti urbani determina notevoli e continue variazioni nelle caratteristiche geometriche e funzionali delle aree da illuminare: è pertanto necessario cercare di adeguare l'impianto alle diverse condizioni, senza modificare le sorgenti o i corpi illuminanti, cercando di massimizzare l'efficienza complessiva del sistema. A tal fine è possibile regolare la posizione del portalampada all'interno del corpo illuminante in modo da modificare opportunamente il solido fotometrico. In particolare, lo spostamento del portalampada in direzione verticale modifica l'apertura del fascio luminoso e l'intensità sull'asse, mentre la regolazione della posizione longitudinale della lampada all'interno del sistema ottico consente di modificare la ripartizione delle intensità luminose rispetto all'asse trasversale della strada. La possibilità di variare il posizionamento della lampada all'interno del corpo illuminante permette dunque di massimizzare le prestazioni dell'apparecchio, adeguandolo a delle specifiche circostanze.

Le funzioni del corpo illuminante, oltre a quella di ridistribuire il flusso luminoso sono: protezione meccanica, elettrica e termica della lampada.

Per quanto riguarda la protezione meccanica, questa è necessaria per difendere la lampada ed i suoi accessori, come il portalampada, i dispositivi di alimentazione ed i cavi, che contengono componenti fragili e suscettibili di deterioramento. Pertanto il corpo illuminante deve fungere da guscio protettivo nei confronti delle aggressioni degli agenti atmosferici e meteorici (pioggia, neve, gelo, polveri, sostanze inquinanti), nonché da eventuali atti di vandalismo. I materiali utilizzati sono dunque resistenti alla corrosione (leghe di alluminio, acciaio inossidabile, tecnopolimeri).

La protezione nei confronti dell'azione dei liquidi, delle polveri e dei corpi solidi viene espressa dal grado di protezione IP (International Protection, definito dalle norme CEI 70-1). La sigla IP è seguita da due cifre caratteristiche: la prima indica il grado di protezione nei confronti dei corpi solidi e delle polveri, nonché la protezione delle persone contro il contatto con parti pericolose mentre la seconda il grado di protezione contro la penetrazione di sostanze liquide (in particolare la pioggia), tab.1. A tali cifre possono talvolta aggiungersi delle lettere da usarsi qualora la protezione delle persone contro il contatto con parti pericolose sia superiore a quella dell'ingresso dei corpi solidi richiesta dalla prima cifra caratteristica. Eventualmente può essere presente una lettera supplementare da usarsi per fornire ulteriori informazioni relative al materiale.

Negli esterni occorre usare apparecchi con gradi IP43 o superiori. Per evitare il surriscaldamento delle componenti elettriche sono consigliabili i tipi aperti che tuttavia presentano l'inconveniente di accumulare polveri all'interno, con il conseguente rapido deterioramento delle parti ottiche. Per gli

V' 20  
315

apparecchi in versione chiusa se l'involucro non è perfettamente ermetico, la polvere entra e non può più uscire.


La protezione elettrica della lampada è necessaria allo scopo di evitare contatti indiretti.

Tab.1. Grado di protezione IP secondo la norma CEI 70-1

<b>Prima cifra</b>	<b>Protezione corpi solidi</b>	<b>Seconda cifra</b>	<b>Protezione liquidi</b>
0	Nessuna protezione	0	Nessuna protezione
1	Protetto contro i corpi solidi superiori a 50mm (esempio: contatti involontari della mano)	1	Protetto contro le cadute verticali di gocce d'acqua
2	Protetto contro i corpi solidi superiori a 12mm (esempio: dito della mano)	2	Protetto contro le cadute di gocce d'acqua fino a 15° dalla verticale
3	Protetto contro i corpi solidi superiori a 2,5mm (arnesi, fili)	3	Protetto contro le cadute di gocce d'acqua fino a 60° dalla verticale
4	Protetto contro i corpi solidi superiori a 1mm (arnesi fini, fili sottili)	4	Protetto contro gli spruzzi d'acqua da tutte le direzioni
5	Protetto contro le polveri (nessun deposito nocivo)	5	Protetto contro i getti d'acqua con lancia da tutte le direzioni
6	Totalmente protetto contro le polveri	6	Protetto contro le proiezioni d'acqua simili a onde marine
-	-	7	Protetto contro le proiezioni d'acqua simili a onde marine gli effetti dell'immersione
-	-	8	Protetto contro le proiezioni d'acqua simili a onde marine gli effetti della sommersione

L'apparecchio è infatti collegato alla rete di alimentazione: l'involucro è attraversato da un cavo elettrico che ad una morsettiera collocata internamente, da cui si diramano i collegamenti alle varie componenti di alimentazione della lampada. I contatti si distinguono in diretti se vengono toccate le parti normalmente sotto tensione e indiretti se vengono toccate parti in tensione che non hanno funzione di trasmissione di corrente. Il contatto indiretto è insidioso, in quanto l'utente non è in grado di prevedere la presenza di tensione nelle parti esterne dell'apparecchio. Le norme CEI individuano quattro classi di protezione per gli apparecchi elettrici:

- Classe 0: l'apparecchio è fornito di isolamento principale, ma è privo di collegamento a terra, in quanto collocato in ambiente completamente isolato da terra. E' vietata l'installazione di questa classe negli impianti in edifici civili e similari.

1.  21  
316

- Classe I: l'apparecchio è fornito di isolamento principale e di morsetto per il collegamento a terra; l'impianto di messa a terra assicura la protezione.
- Classe II: l'apparecchio è fornito di isolamento doppio o di isolamento rinforzato ed è privo di collegamento a terra.
- Classe III: l'apparecchio è alimentato a bassissima tensione di sicurezza (minore di 50 V c.a. oppure minore 120V c.c.) e può essere privo di isolamento principale e di messa a terra.

Negli esterni le classi sono in genere la I e la II, con preferenza della II, che consente di evitare il collegamento a terra.

La protezione termica della lampada è necessaria per evitare il surriscaldamento dell'apparecchio: questo è infatti sollecitato da cicli termici sia all'interno, per la presenza della lampada e degli ausiliari elettrici, sia all'esterno per le escursioni termiche e per l'irraggiamento solare. Pertanto il materiale di cui è costituito l'involucro deve essere caratterizzato da bassi coefficienti di dilatazione termica per non compromettere la tenuta delle connessioni, delle giunzioni e delle guarnizioni. Inoltre è necessario considerare gli effetti delle radiazioni solari ultraviolette sui materiali plastici e sulle guaine dei cavi elettrici.

Sia i materiali che i dettagli di forma (feritoie, griglie, alettature) dell'involucro devono contribuire a mantenere la sorgente al regime termico che ne assicura il regolare funzionamento e la durata dichiarata dal costruttore. Il costruttore dichiara delle temperature massime, di solito nella regione di attacco della lampada, superate le quali non è più garantita la durata di vita dichiarata. Se l'apparecchio non è in grado di smaltire il calore in eccesso la lampada si surriscalda ed, oltre che ad una sostanziale diminuzione della durata, si possono verificare alterazioni nello spettro di emissione e riduzione di efficienza luminosa a causa dell'aumento della pressione dei gas e dei vapori presenti nelle lampade.

Altri aspetti caratterizzanti i corpi illuminanti sono la facilità di installazione e manutenzione; inoltre è molto importante che l'apparecchio non cambi la sua posizione neppure di qualche decimo di grado o millimetro, al fine di non compromettere le prestazioni fotometriche sulle superfici illuminate.

Un ulteriore aspetto da considerare nella scelta dei corpi illuminanti è la loro estetica: nelle aree urbane è infatti importante anche l'esigenza di un inserimento ambientale non invasivo.

La funzione della redistribuzione del flusso luminoso è valida per le tradizionali lampade a scarica, sostanzialmente a vapori di sodio ed a ioduri metallici, che emettono luce in pressoché tutte le direzioni dello spazio e che necessitano del corpo illuminante per dirigere il flusso luminoso ove è necessario. Per quanto riguarda i LED, invece, come è stato già notato, per le loro caratteristiche e

la mancanza di una standardizzazione è impossibile un confronto diretto con le sorgenti di tipo tradizionale. La convinzione che le sorgenti a LED siano le più convenienti ed energeticamente più efficienti è ampiamente diffusa soprattutto tra i non addetti ai lavori. Tale assunto non sempre è vero, e va verificato caso per caso, tenendo anche presente che le tipologie di LED sono molteplici, così come anche le loro applicazioni, che alcuni parametri non sono standardizzati, che i costi sono senza dubbio ben più elevati, soprattutto se si vogliono garantire determinate prestazioni: da tutto ciò deriva la necessità di effettuare un'attenta analisi costi/benefici sia nel caso di interventi di sostituzione di sorgenti in impianti già esistenti che per installazioni ex novo <sup>1</sup>.

In genere i LED possono essere impiegati per l'illuminazione ambientale secondo tre modalità:

- 1) LED integrati al corpo illuminante;
- 2) LED montati su una piastra fissata al corpo illuminante;
- 3) LED installati in una "lampada" con lo stesso attacco di quelle tradizionali per interventi di retrofit.

Nel primo caso (fig.4), sebbene i fabbricanti reclamizzino durate dell'ordine di 50.000 ore di funzionamento, il non funzionamento di uno dei componenti comporterebbe la sostituzione dell'intero apparecchio. D'altra parte il corpo illuminante potrebbe essere progettato in modo da ottimizzare la fotometria collocando i LED non su una superficie piana, ma su un supporto opportunamente sagomato in modo da ottenere gli effetti desiderati.

Nel secondo caso, ovvero LED montati su un'apposita piastra piana, solitamente di forma circolare o rettangolare, questa si comporta come "lampada" essendo eventualmente sostituibile. Tuttavia, mancando ancora criteri di standardizzazione circa la produzione di tali piastre, possono insorgere problemi di compatibilità e di reperibilità con il passare del tempo. Inoltre, mentre quando i LED sono installati con geometria adeguata il LOR è pari al 100%, nel caso in cui siano disposti su una superficie piana risulta necessaria la presenza di sistemi ottici in modo da realizzare la fotometria desiderata, con riduzione del LOR e di conseguenza dell'efficienza complessiva. Si osservi che in entrambi i casi, essendo possibile utilizzare driver che governino i singoli LED, molta attenzione va fatta nel fornire a ciascuno di essi la tensione più adeguata per ottenere una distribuzione di luce ottimale ed evitare surriscaldamenti ed eccessivi gradienti termici (i LED collocati al centro delle piastre sono in genere più svantaggiati nello smaltimento del calore). Il corpo illuminante deve comprendere sistemi (ad esempio alettati) per il corretto raffreddamento dei componenti.

---

<sup>1</sup> Un'ampia trattazione è riportata in "Stato dell'arte dei LED (Light Emitting Diodes)", RdS/2010/238, Giugno 2010 di F. Bisegna, F. Gugliermetti, M. Barbalace, L. Monti.

*[Handwritten signature]*  
23  
308



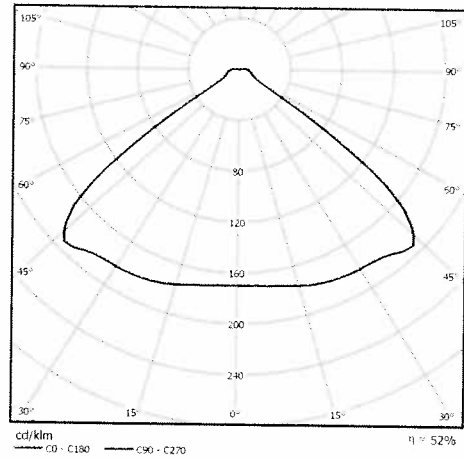


Fig.4 Sistema di illuminazione con LED integrati nel corpo illuminante su superficie piana. Il LOR è pari al 52%.

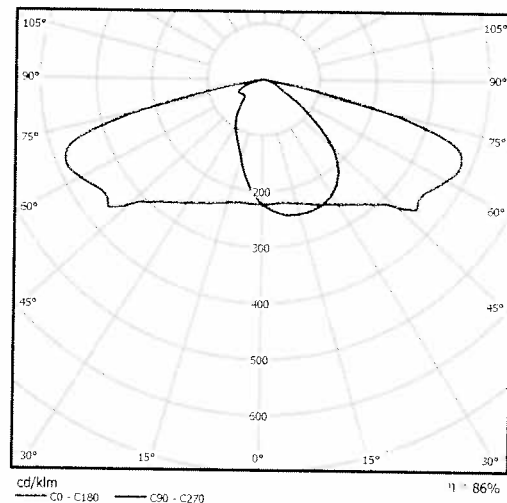


Fig.5 Sistema di illuminazione con LED su piastra piana. Il LOR è pari all'86%.

Attualmente sono infatti in commercio lampade a LED a bulbo con attacco E27 oppure faretti simili ai proiettori dicroici con alogene, o ancora lampade tubolari rettilinee in sostituzione delle fluorescenti. Nel primo caso la tecnologia LED non è efficiente, in quanto non solo il bulbo diffondente che riveste la lampada ne riduce l'efficienza luminosa, ma inoltre non vengono sfruttate le caratteristiche direzionali di tali sorgenti, rendendole simili a quelle tradizionali ed inserendole in corpi illuminanti il cui LOR ne riduce ulteriormente l'efficienza complessiva. Nel secondo caso, soprattutto per illuminazione d'accento, con fasci luminosi piuttosto stretti e distanze non eccessive, i faretti LED in sostituzione degli alogeni possono costituire un'interessante alternativa. Nel caso di sostituzione di fluorescenti lineari con LED, il sistema non è di principio efficiente. Da quanto detto si desume che l'impiego dei LED è efficiente e competitivo se tali sorgenti sono installate su sistemi

19  
319 24

progettati ad hoc e non nel caso di interventi di semplice sostituzione, tranne che nel caso dei proiettori alogeni per flussi luminosi non elevati.

Per la pubblica illuminazione, in particolare nell'illuminazione di monumenti, sono interessanti le applicazioni con proiettori a LED, soprattutto quando viene richiesto un fascio luminoso con piccoli angoli di apertura.

Uno svantaggio nell'applicazione LED in aree stradali urbane potrebbe derivare dalla seguente considerazione: mentre per i corpi illuminanti in cui si installano sorgenti tradizionali è possibile, come visto, modificare la posizione della lampada all'interno del corpo illuminante per adeguare il fascio luminoso emesso alle particolari condizioni che si possono presentare, nel caso dei LED non vi è alcuna possibilità di variazione, in quanto il corpo illuminante è fisso e non modificabile: un'eventuale modifica comporterebbe la produzione di un diverso corpo illuminante con notevoli svantaggi economici.

La tecnologia impiegata per i rivestimenti ottici, necessari per migliorare la resa cromatica e per allargare il fascio di emissione sta in questi ultimi mesi evolvendo in modo continuo, portando alla produzione di sistemi sempre più efficienti che oggi cominciano ad essere competitivi rispetto ai corpi illuminanti ad elevata resa ottica che montano lampade sodio ad alta pressione. I flussi luminosi emessi dalle piastre a LED ad elevata potenza possono oggi superare di gran lunga i 10000 lumen, con efficienze luminose globali comprese tra i 60 e gli 80 lm/W. Uno dei punti di debolezza è costituito per il momento dall'elevato costo. In questo momento il sorpasso da parte della tecnologia LED sulle sorgenti tradizionali, per l'illuminazione generale, non è ancora netto: è pertanto necessario, data ogni particolare condizione, effettuare una valutazione complessiva che tenga presenti tra gli altri gli aspetti economici, energetici, di qualità della luce

### **Impianti di illuminazione**

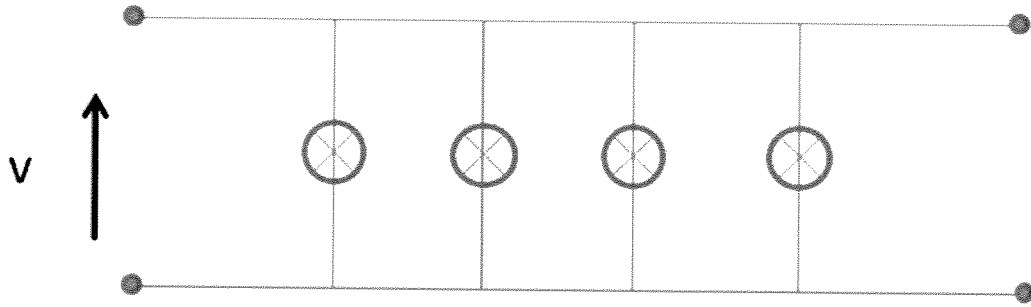
A seconda del tipo di collegamento tra linea di alimentazione e sorgenti luminose gli impianti di illuminazione possono suddividersi in due diverse tipologie:

Impianti alimentati **in derivazione**: le sorgenti luminose sono tutte alimentate dalla stessa tensione e pertanto questo impianto viene definito a tensione impressa.

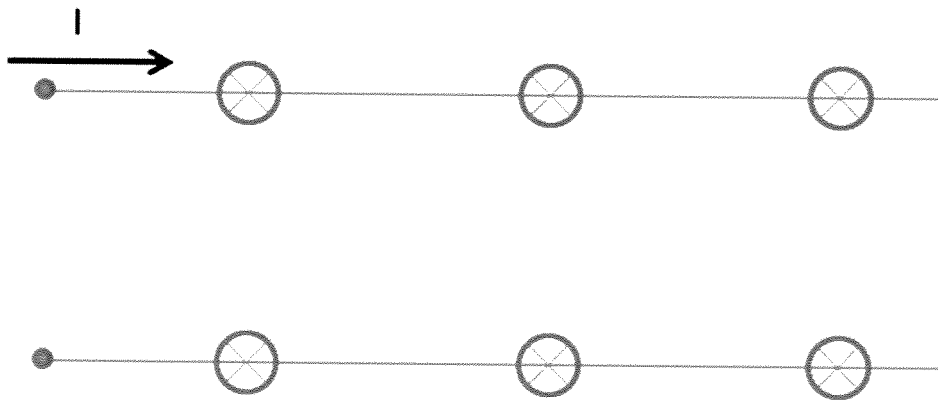
Impianti alimentati **in serie**: le sorgenti luminose sono tutte attraversate dalla stessa corrente e quindi l'impianto viene definito a corrente impressa.

L'impianto in derivazione è quello applicato universalmente per l'illuminazione d'interni; ambedue le tipologie sono invece si ritrovano nei sistemi per l'illuminazione pubblica. E' da un po' di tempo tuttavia che si preferisce, anche per l'esterno, l'alimentazione in derivazione.

V. S. 25  
320



**Alimentazione di lampade in derivazione**



**Alimentazione di lampade in serie**

### **Impianto in derivazione**

La tensione di alimentazione della linea elettrica è di norma bassa e corrisponde a quella nominale di funzionamento delle lampade utilizzate. Nei tratti di collegamento tra una lampade e l'altra si produce sempre una caduta di tensione e quindi le lampade più lontane dalla cabina di alimentazione saranno alimentate con una tensione più bassa ed avranno una riduzione del flusso emesso. La linea di alimentazione di conseguenza deve essere di lunghezza limitata e quindi limitato deve essere anche il numero di lampade. A parità di punti luce da installare in una certa zona può essere pertanto necessario aumentare il numero di punti di consegna dell'energia elettrica. La diminuzione di tensione in lampade molto lontane dalla cabina può determinare gli inconvenienti già richiamati e quindi una riduzione del flusso luminoso, della resa cromatica e della vita media della lampada e anche una disuniformità delle condizioni d'illuminazione nelle diverse zone servite da uno stesso circuito.

La sensibilità alle variazioni di tensione suggerisce in questi impianti l'impiego di opportuni sistemi di regolazione che consentano inoltre, per fini di risparmio energetico, di parzializzare il flusso luminoso. Risulta per questo impianto semplice la verifica dei guasti, mentre la eliminazione dei

*V. U.*  
328 26

corto circuiti comporta l'interruzione di tutta la linea. Più complesso risulta il telecontrollo per la presenza dell'elevato numero di punti di consegna dell'energia.

### **Impianto in serie**

Il circuito è alimentato in media tensione e quindi l'installazione presenta maggiori criticità rispetto a quello in derivazione. E' possibile con questo tipo di circuito alimentare linee molto lunghe ma, più elevato è il numero di lampade più elevata risulta la tensione di alimentazione. I disturbi di rete sono molto limitati anche se vi è comunque la necessità di dispositivi di regolazione che possono essere trasformatori di corrente o sistemi elettronici di controllo. Essendo il sistema a corrente costante e, dipendendo il flusso luminoso emesso dalla corrente che attraversa le lampade, queste emetteranno lo stesso flusso e pertanto tutta la zona risulterà uniformemente illuminata. Nel caso di corto circuiti è possibile mantenere in servizio la linea a monte del guasto.

### **Sistemi di controllo del flusso luminoso, per il risparmio energetico, e la riduzione dell'inquinamento luminoso**

Negli impianti di illuminazione pubblica la regolazione del flusso luminoso viene realizzato attraverso i regolatori che consentano di programmare cicli di accensione regolazione e spegnimento.

La scelta di un regolatore di flusso luminoso deve tenere in considerazione alcuni vincoli tecnici ed economici: deve essere compatibile con le esigenze della gestione e manutenzione programmata dell'impianto; le prestazioni del componente scelto devono soddisfare i vincoli fissati dalla normativa in termini, ad esempio, di regolazione, rendimento e stabilizzazione della tensione ed infine l'investimento deve essere recuperato in tempi congrui. Esistono diverse tipologie di regolatori.

#### *Regolatore a trasformatore booster con variac*

Adatto per sorgenti a vapore di sodio e di mercurio nell'illuminazione pubblica e di gallerie. La corrente impressa durante la regolazione non è mai interrotta. Adatto per potenze superiori ad 8 kW ha una precisione dell'1% e un rendimento del 98%

#### *Regolatore a trasformatore booster con relais elettronico*

E' un dispositivo che non richiede alcuna manutenzione. La precisione è pari a quella del regolatore precedente con un rendimento lievemente superiore poiché presenta perdite minori. Hanno una durata elevata, superiore ai 15 anni.


### *Regolatore elettronico di potenza*

Ha dimensioni contenute e ciò ne consente l'impiego sia nell'illuminazione pubblica che negli interni. La regolazione è affidata ad elettronica di potenza quindi il dispositivo non ha organi meccanici in movimento, il che garantisce una lunga vita ed una affidabilità elevata..

Adatti per la regolazione di lampade a scarica e per potenze medio basse.

### *Regolatore ad autotrasformatore*

Consente la regolazione del flusso attraverso una variazione della tensione di alimentazione della lampada. E' realizzato con un semplice autotrasformatore che può essere con spazzole mobili o a prese commutabili. Ambedue hanno identiche prestazioni, anche se il secondo non avendo spazzole mobili offre una maggiore affidabilità. La parzializzazione è possibile sino al circa 50% circa.

  
28  
323

ALLEGATO ILL-1

**LA SITUAZIONE LEGISLATIVA E NORMATIVA IN AMBITO EUROPEO,  
NAZIONALE E REGIONALE**

V' 8  
29  
324

## La legislazione di riferimento

Nel seguito sono elencate le leggi nazionali e regionali di interesse nel settore dell'illuminazione pubblica.

- Decreto Legislativo n. 285 del 30-4-1992 "Nuovo Codice della Strada"
- DPR 495/92 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada"
- D.M. 12/04/95 Supp. ordinario n.77 alla G.U. n.146 del 24/06/95 "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani Urbani del traffico"
- < DPR 503/96 : "Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche"
- Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"
- Legge Regionale n. 12 del 25 luglio 2002  
"Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico da illuminazione esterna pubblica e privata a tutela dell'ambiente, per la tutela dell'attività svolta dagli osservatori astronomici professionali e non professionali e per la corretta valorizzazione dei centri storici"

### 1. La normativa tecnica

La normativa tecniche non è, in generale, obbligatoria. Lo diventa quando viene dichiarata tale da una legge nazionale o regionale.

Nella Tab 1 sono riportati gli organismi che, ai diversi livelli, emanano le normative nel settore illuminotecnico

**TABELLA 1**

<b>Livello</b>	<b>Ente normatore</b>	<b>Sigla</b>
Internazionale	Commission Internationale de l'Eclairage	CIE
Europeo	Comitato Europeo di normalizzazione	CEN
	Comitato Europeo di normalizzazione elettrica	CENELEC
Nazionale	Ente nazionale italiano di normalizzazione	UNI
	Comitato Elettrotecnico Italiano	CEI

Le raccomandazioni rappresentano la principale attività della CIE; ad esse si attengono gli enti normatori europei, il CEN e il CENELEC, per la preparazione delle norme.

UNI e CEI sono enti normatori italiani, traducono obbligatoriamente le norme CEN o le pubblicano autonomamente quando non esistano norme europee.

*R'U*  
30  
325

CEN e UNI si occupano dei settori prestazionali e CEI e CENELEC di quelli della sicurezza per il settore elettrico.

### **Normativa UNI.**

- UNI EN 12193-2001 “Luce e illuminazione – Illuminazione di installazioni sportive”
- UNI 10819-1999 “Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione esterna -
- UNI EN 11095-2003 “Luce e illuminazione – Illuminazione di gallerie” limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso”
- UNI EN 13201-2 2004 “Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali”
- UNI EN 13201-3 2004 “Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni”
- UNI EN 13201-4 2004 “Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche”

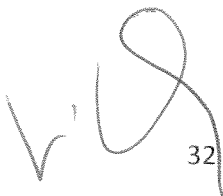
### **Normativa CEI**

- CEI EN 60598-2-3 - Class. CEI 34-33 - CT 34 - Fascicolo 7061 - Anno 2003 - Edizione Quarta Inglese - Italiano Apparecchi di illuminazione - Parte 2-3: Prescrizioni particolari - Apparecchi per illuminazione stradale
- CEI EN 60188 - Class. CEI 34-6 - CT 34 - Fascicolo 6401 - Anno 2002 - Edizione Quarta Inglese - Italiano Lampade a vapori di mercurio ad alta pressione - Specifiche di prestazione
- CEI EN 60662 - Class. CEI 34-24 - CT 34 - Fascicolo 6058 - Anno 2001 - Edizione Quarta Inglese - Italiano Lampade a vapori di sodio ad alta pressione
- CEI EN 60598-2-3/EC - Class. CEI 34-33;V1 - CT 34 - Fascicolo 8005 - Anno 2005 Inglese - Italiano Apparecchi di illuminazione Parte 2-3: Prescrizioni particolari - Apparecchi per illuminazione stradale
- CEI EN 61184 - Class. CEI 34-44 - CT 34 - Fascicolo 10600 - Anno 2010 Inglese - Italiano Portalampade a baionetta
- CEI EN 61547 - Class. CEI 34-75 - CT 34 - Fascicolo 10286 - Anno 2010 - Edizione +Corr IEC:2010 Inglese - Italiano Apparecchiature per illuminazione generale - Prescrizioni di immunità EMC



- CEI EN 61231 - Class. CEI 34-92 - CT 34 - Fascicolo 10936 - Anno 2010 Inglese - Italiano Sistema internazionale di codifica delle lampade (ILCOS)
- CEI EN 62031 - Class. CEI 34-118 - CT 34 - Fascicolo 9675 - Anno 2009 - Edizione Prima Inglese - Italiano Moduli LED per illuminazione generale - Specifiche di sicurezza
- CEI EN 62493 - Class. CEI 34-130 - CT 34 - Fascicolo 10676 - Anno 2010
- Inglese - Italiano Valutazione delle apparecchiature di illuminazione relativamente all'esposizione umana ai campi elettromagnetici VERSIONE ITALIANO-INGLESE - VEDERE SOMMARIO
- CEI 64-7 - Class. CEI 64-7 - CT 64 - Fascicolo 10928 - Anno 2010 Italiano Impianti di illuminazione situati all'esterno con alimentazione serie Le prescrizioni della presente Norma si applicano agli impianti di illuminazione fissi situati in area esterna con alimentazione in serie. Essa in particolare si applica agli impianti di illuminazione stradale. La presente Norma sostituisce la Norma CEI 64-7 "Impianti elettrici di illuminazione pubblica" per la parte relativa agli impianti serie di categoria I e II in c.a.
- Si ricorda che la Sezione 714 della Norma CEI 64-8 ed. sesta aveva già sostituito la Norma CEI 64-7 "Impianti elettrici di illuminazione pubblica" relativamente agli impianti di illuminazione in parallelo con tensione fino a 1000 V c.a.
- CEI del Comitato 34 "Lampade e relative apparecchiature"
- CEI 11 - 4 "Esecuzione delle linee elettriche esterne"
- CEI 11 - 17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo"
- CEI 64 - 7 "Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari"
- CEI 64 - 8 "Esecuzione degli impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V"
- EN 12193-2001 "Luce e illuminazione – Illuminazione di installazioni sportive"

## Raccomandazioni e guide

  
 32  
 327

In mancanza di norme o per una migliore interpretazione di quelle esistenti, alcune raccomandazioni, come quelle riportate nel seguito, possono essere di particolare interesse.

- CIE Pubblicazione n. 150 "Guide on the limitation of the effects of obtrusive light from outdoor lighting installations" (2003)
- CIE Pubblicazione n. 136 "Guide to the lighting of urban areas" (2000)
- CIE Pubblicazione n. 126 "Guidelines for minimizing sky-glow" (1997)
- CIE Pubblicazione n. 115 "Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic" (1995)
- ENEL/Federelettrica "Guida per l'esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica" (1990)
- AIDI "Raccomandazioni per l'illuminazione pubblica" (1993)
- AIDI "Guida per il Piano Regolatore Comunale dell'Illuminazione Pubblica" (1998)

### **Aspetti normativi relativi al risparmio energetico e al contenimento dell'inquinamento luminoso**


Il principale riferimento normativo è rappresentato dalla UNI 11248 che, individua le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione ai fini di sicurezza dell'utente stradale e, in particolare : *“identifica gli aspetti che condizionano l'illuminazione stradale e, attraverso la valutazione dei rischi, permette il conseguimento del risparmio energetico e la riduzione dell'impatto ambientale.”*

- Norma UNI 11248 – “Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche (2007)
- Norma UNI 10819 “Impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della
- UNI 10439 (seconda edizione, luglio 2001) Illuminotecnica - Requisiti illuminotecnica delle strade con traffico motorizzato;
- UNI 10671 (marzo 1998) Apparecchi di illuminazione — Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati — Criteri generali;
- UNI 10819 (marzo 1999) Luce e illuminazione Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;

33  
328

- D.M. 20 luglio 2004 “Nuova individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali di energia, ai sensi dell'art. 9, comma 1, del D.Lgs. 16 marzo 1999, n. 79” e s.m.i.
- Legge regionale Campania n. 12 del 25 luglio 2002 “Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico da illuminazione esterna pubblica e privata a tutela dell'ambiente, per la tutela dell'attività svolta dagli osservatori astronomici professionali e non professionali e per la corretta valorizzazione dei centri storici”-
- Raccomandazione CIE 126-1997 “Guidelines for minimizing sky-glow”.

V



34

329

ALLEGATO ILL-2

**LE LAMPADE:  
PRINCIPALI CARATTERISTICHE E SETTORI D'IMPIEGO**

35  
330

Nel seguito vengono presentate le diverse tipologie di lampade illustrandone le principali caratteristiche che possono orientare verso una scelta coerente con le esigenze di progetto.

### Lampade ad incandescenza

L'emissione luminosa del filamento di tungsteno avviene secondo uno spettro continuo, con una maggiore emissione nel rosso, media nel giallo e minore nel blu.	
potenza nom. ( W)	50 - 1000
flusso luminoso nominale (lm)	105 – 18.800
efficienza luminosa (lm/W)	7 - 19
temperatura di colore (Kelvin)	2800 – 3000
indice di resa cromatica ( $0 < Ra < 100$ )	100
decadimento del flusso luminoso	12%
vita media (ore o anni)	1000 – 2000 h
possibilità regolazione del flusso	sì, ma la riduzione produce una luce più calda
contenuto di sostanze inquinanti	no; lo smaltimento non presenta problema
E' preferibile non utilizzare tali lampade per la bassa efficienza energetica. Tra l'altro, secondo gli indirizzi comunitari ne sarà vietato l'impiego e la produzione a partire dal 2011.(?)	

### Lampade ad incandescenza a ciclo di alogeni

Le sostanze alogene contenute nel bulbo si combinano con i vapori di tungsteno prodotti per evaporazione del filamento che, per moti convettivi, si depositano sul filamento determinandone nel tempo una parziale rigenerazione. Nel contempo le condizioni che si stabiliscono nel bulbo determinano anche un valore della temperatura del filamento più elevata che nelle lampade ad incandescenza tradizionali. Si ottiene così una temperatura di colore ed una vita più elevate.

#### - Alimentate a tensione di rete (220V)

potenza nom. ( W)	75 - 2000
flusso luminoso nominale (lm)	1000 – 44000
efficienza luminosa (lm/W)	13 – 22
temperatura di colore (Kelvin)	3000 – 4000
indice di resa cromatica ( $0 < Ra < 100$ )	65 -96
decadimento del flusso luminoso	12%
vita media (ore o anni)	1500 – 5000 h
possibilità regolazione del flusso	sì, senza limiti
contenuto di sostanze inquinanti	no; lo smaltimento non presenta problema

#### - Alimentate a bassa tensione (6,12,24V)

potenza nom. ( W)	10 - 100
flusso luminoso nominale (lm)	120 – 2200
efficienza luminosa (lm/W)	12 – 22
temperatura di colore (Kelvin)	3000 – 4000
indice di resa cromatica ( $0 < Ra < 100$ )	65 -96
decadimento del flusso luminoso	12%
vita media (ore o anni)	1500 – 5000 h
possibilità regolazione del flusso	sì, senza limiti
contenuto di sostanze inquinanti	no; lo smaltimento non presenta problema

Campo di applicazione: interni, opere d'arte, monumenti e strutture sportive, riprese fotografiche e televisive, proiettori autoveicoli.

### Lampade fluorescenti

Sono realizzate con tubo di scarica tubolare, ricoperto all'interno da sostanze fluorescenti. Nel tubo viene iniettata poi del vapore di mercurio a bassa pressione. Innescata la scarica nel gas la radiazione emessa nell'ultravioletto colpiscono i fosfori depositati sulla parete interna che emettono radiazioni nel campo del visibile. Il tipo di luce che si ottiene dipende dal tipo di fosforo.	
potenza nom. ( W)	18 - 58
flusso luminoso nominale (lm)	1300 - 5200
efficienza luminosa (lm/W)	72 - 90
temperatura di colore (Kelvin)	2700 - 6500 K
indice di resa cromatica ( $0 < Ra < 100$ )	51 - 93
decadimento del flusso luminoso	10 - 30 %
vita media (ore o anni)	10000 - 12000h
possibilità regolazione del flusso	Si, eccetto per le fluorescenti compatte integrate
contenuto di sostanze inquinanti	Mercurio: 15 mg; debbono essere smaltite come rifiuti speciali
Campo di applicazione: principalmente illuminazione d'interni.	

### Lampade fluorescenti compatte integrate

Basate sullo stesso delle fluorescenti, sono di dimensioni inferiori e possono incorporare o meno l'alimentatore e lo starter. Le prime si dicono integrate. Le compatte non integrate hanno una vita media più elevata che giunge fino a 12000h, ma una efficienza inferiore.	
potenza nom. ( W)	5 - 36
flusso luminoso nominale (lm)	250 - 2900
efficienza luminosa (lm/W)	50 - 80
temperatura di colore (Kelvin)	2700 - 4000 K
indice di resa cromatica ( $0 < Ra < 100$ )	82
decadimento del flusso luminoso	30 %
vita media (ore o anni)	10000h
possibilità regolazione del flusso	no
contenuto di sostanze inquinanti	identiche considerazioni delle fluorescenti
Campo di applicazione: generalmente per illuminazione d'interni. Per l'esterno vengono di norma utilizzate lampade fluorescenti compatte non integrate.	

### Lampade a vapori di sodio ad alta pressione SAP

La scarica avviene in un piccolo tubo di scarica in allumina resistente all'aggressività del sodio vapori di sodio ad alta temperatura e pressione (circa 1200K e 25 - 33 kPa); in tali condizione lo spettro di emissione risulta più ampia ma è presente sempre una componente gialla (989 nm) La resa cromatica certamente migliore di quella della lampada a sodio a bassa pressione non consente una elevata resa cromatica. L'efficienza luminosa è buona	
potenza nom. ( W)	50 - 1000
flusso luminoso nominale (lm)	3500 - 120000
efficienza luminosa (lm/W)	70 - 120
temperatura di colore (Kelvin)	1900 - 2150 K
indice di resa cromatica ( $0 < Ra < 100$ )	20 - 33
decadimento del flusso luminoso	30 %
vita media (ore o anni)	12000h
possibilità regolazione del flusso	Si fino al 50%
contenuto di sostanze inquinanti	mercurio in forma metallica (30 mg); debbono essere smaltite come rifiuti speciali
Campo di applicazione: generalmente illuminazione stradale.	

### Lampada a vapori di mercurio ad alta pressione

Rispetto alle sorgenti fluorescenti questa lampada presenta uno spettro di emissione abbastanza uniforme poiché opera ad una pressione più elevata. Tuttavia l'emissione è più elevata nella zona del blu e ridotta in quella del rosso. Inquinamento luminoso: SI	
potenza nom. ( W)	50 - 1000
flusso luminoso nominale (lm)	1800 – 58.000
efficienza luminosa (lm/W)	36 - 58
temperatura di colore (Kelvin)	3400 – 4200
indice di resa cromatica ( $0 < Ra < 100$ )	36-49
decadimento del flusso luminoso	20 – 45%
vita media (ore o anni)	13000 – 24000 h
possibilità regolazione del flusso	si, fino al 40%
contenuto di sostanze inquinanti	mercurio in forma metallica (30 mg); debbono essere smaltiti come rifiuti speciali
Campo di applicazione: trovano ancora applicazione nell'illuminazione stradale, dove verranno sostituite da lampade al sodio ad alta pressione. Illuminazione capannoni industriali.	

### Lampada a vapori di mercurio ad alta pressione a resa migliorata(luce miscelata)

Nel bulbo di questa lampada è inserito un filamento di tungsteno che consente di migliorare lo spettro di emissione poiché sono accresciute le componenti nel campo del rosso.	
potenza nom. ( W)	160 - 1000
flusso luminoso nominale (lm)	3100 – 32.000
efficienza luminosa (lm/W)	19 - 32
temperatura di colore (Kelvin)	3400 – 4200 K
indice di resa cromatica ( $0 < Ra < 100$ )	60 -70
decadimento del flusso luminoso	20 – 45%
vita media (ore o anni)	12000 h
possibilità regolazione del flusso	si, fino al 40%
contenuto di sostanze inquinanti	mercurio in forma metallica (30 mg); debbono essere smaltiti come rifiuti speciali
Campo di applicazione: molto limitato.	

### Lampade ad alogenuri metallici

E' una lampada a vapori di mercurio ad alta pressione che contiene, in aggiunta al mercurio, alogenuri metallici nel tubo di scarica. Si ottiene in tal modo un miglioramento dello spettro di emissione e della resa cromatica rispetto alla lampada a vapori di mercurio	
potenza nom. ( W)	39 - 250
flusso luminoso nominale (lm)	2400 - 20000
efficienza luminosa (lm/W)	61 - 80
temperatura di colore (Kelvin)	2800 – 6100 K
indice di resa cromatica ( $0 < Ra < 100$ )	65 -96
decadimento del flusso luminoso	30 - 40%
vita media (ore o anni)	9000 h
possibilità regolazione del flusso	Non tutte
contenuto di sostanze inquinanti	mercurio in forma metallica (30 mg); debbono essere smaltiti come rifiuti speciali
Campo di applicazione: molto vasto che va dall'illuminazione di interni, di campi sportivi, di esterni quando è richiesta una buona resa dei colori come, ad esempio, nei giardini.	

V. 9  
333

### Lampade a vapori di sodio a bassa pressione SBP

La scarica avviene in vapori di sodio ad alta pressione e l'emissione luminosa è limitata esclusivamente alle bande intorno alle lunghezze d'onda 589 – 589,6 nm, che sono in prossimità del massimo della visibilità dell'occhio umano in visione fotopica. La luce emessa è monocromatica, giallo-arancione. La resa cromatica bassissima, l'efficienza molto elevata.

potenza nom. ( W)	18 - 180
flusso luminoso nominale (lm)	1800 - 33000
efficienza luminosa (lm/W)	100 - 180
temperatura di colore (Kelvin)	2700 K
indice di resa cromatica ( $0 < Ra < 100$ )	0
decadimento del flusso luminoso	30 %
vita media (ore o anni)	10000 - 12000h
possibilità regolazione del flusso	No
contenuto di sostanze inquinanti	smaltiti come vetro usato o rifiuto vetroso, non in contenitori per rifiuti urbani ma presso appositi punti di raccolta comunali
Campo di applicazione: molto vasto che va dall'illuminazione di interni, di campi sportivi e di esterni quando è richiesta una buona resa dei colori come, ad esempio, nei giardini.	

### Lampade ad induzione

In un bulbo simile a quello delle lampade ad incandescenza è collocato un'ampolla contenente un gas. Sull'ampolla è avvolta una spirale attraversata da corrente ad alta frequenza. Viene prodotta in tal modo la ionizzazione del gas contenuto nell'ampolla una radiazione ultravioletta che incidente sui fosfori depositati sulla superficie interna del bulbo viene convertita in radiazioni visibili. In questa lampada non esistono né filamenti né elettrodi, quindi la vita della lampada è molto elevata.

potenza nom. ( W)	55 - 165
flusso luminoso nominale (lm)	3500 - 12000
efficienza luminosa (lm/W)	63 - 184
temperatura di colore (Kelvin)	2700 - 4000 K
indice di resa cromatica ( $0 < Ra < 100$ )	80
decadimento del flusso luminoso	30 %
vita media (ore o anni)	60000h
Campo di applicazione: illuminazione di zone con difficoltà di accesso e quindi di manutenzione.	



## Lampade LED

I LED sono costituiti da diodi a giunzione p-n , formati da un sottile strato di semiconduttore drogato. Se sottoposti ad una tensione , rilasciano energia sotto forma di fotoni. Sono tipicamente realizzati con materiali quali il gallio o il silicio: arseniuro di gallio, fosfuro di gallio, fosfuro arseniuro di gallio, carburo di silicio, nitruro di gallio ed indio. In base alla loro composizione emettono luce di una particolare lunghezza d'onda e quindi un determinato colore. I primi led emettevano luce rossa , successivamente sono stati prodotti LED a luce gialla e verde. Da quando furono realizzati led blu (anni'90) è possibile ottenere tutte le combinazioni cromatiche.

La lunga durata, il modesto consumo energetico ed una discreta resa cromatica sono le caratteristiche che fanno guardare a queste sorgenti con interesse per le finalità di contenimento del consumo energetico. La vita media dovrebbe raggiungere e superare le 50.000 ore, con una efficienza che può variare tra 40 e 80 lm/Watt attualmente l'efficienza energetica dei LED è comunque inferiore a quella delle seguenti tecnologie di lampade:

– fluorescenti:	72 – 90 lm/W
– vapori di sodio alta pressione:	100–120 lm/W

Tuttavia, le continue innovazioni tecnologiche, produrranno ben presto un ulteriore miglioramento di questo parametro. La resa cromatica, può giungere fino a 90 e oltre.

La variazione delle caratteristiche cromatiche ed il flusso luminoso possono essere regolati con estrema semplicità, attraverso un alimentatore elettronico che stabilizzi anche la tensione di alimentazione.

Quest'ultimo aspetto è di particolare rilievo poiché le prestazioni del LED sono molto legate alla sua temperatura di funzionamento (temperatura di giunzione) e quindi alla temperatura ambiente. Se la tensione di alimentazione cresce, in assenza di un opportuno controllo automatico che la riporti al suo valore nominale, cresce anche la temperatura di giunzione e diminuisce la vita del componente. Analogamente il LED soffre quando la temperatura ambiente è elevata poiché ciò comporta inevitabilmente una riduzione della tensione di alimentazione e quindi del flusso, per evitare che cresca la temperatura di giunzione determinando l'inconveniente precedentemente illustrato. Poiché il singolo LED emette un flusso modesto, per ottenere flussi paragonabili con alcune sorgenti tradizionali è necessario impiegare un numero elevato di LED o LED ad alta potenza. Questi componenti si surriscaldano molto. Per garantire la durata di 50.000 h è indispensabile che le piastre siano adeguatamente raffreddate, tema questo, ancora oggi oggetto di studi e ricerche.

Peso e dimensioni ridotte insieme con la tecnologia di realizzazione, rendono il LED resistente agli urti ed alle sollecitazioni, anche di tipo climatico e, più in generale, ambientale. I sistemi di raffreddamento possono talvolta accrescere notevolmente le dimensioni di queste sorgenti anche se non variano le caratteristiche di resistenza prima richiamate.

I costi dei LED non si accrescono in proporzione all'aumento di potenza richiesto per ottenere flussi luminosi maggiori, poiché i costi della tecnologia necessaria sono ancora molto elevati.

Per quel che riguarda l'inquinamento luminoso il componente , per come è realizzato, consente di eliminare all'origine flussi diretti al di sopra dei 90° dal piano orizzontale; risulterà quindi più semplice la realizzazione dell'apparecchio illuminante che potrà contenere anche il sistema di alimentazione e di regolazione.

Talvolta le caratteristiche denunciate dal costruttore non corrispondono all'effettivo comportamento del componente e la produzione sembra ancora caratterizzata da una notevole variazione delle caratteristiche dei componenti di una stessa partita. Ciò dipende dalla carenza di standard definitivi sulla produzione e collaudo a livello nazionale ed internazionale che complica

V. U. 40  
335

la commercializzazione di componenti con caratteristiche e prestazioni confrontabili.

Attualmente sul mercato esistono, per l'illuminazione di interni, lampade a LED che consentono la sostituzione diretta delle sorgenti a incandescenza tradizionali ed alogene fluorescenti compatte con attacco E27 ma i costi non sono quasi mai competitivi. Per l'illuminazione stradale sono disponibili apparecchi illuminanti completi concepiti per l'uso di sorgenti LED. Anche in questi casi, i costi risultano ancora elevati e, ad esempio, la sostituzione della lampada a vapore di sodio ad alta pressione, tenuto conto che è necessario comunque sostituire anche l'apparecchio illuminante non è economicamente conveniente.

La ricerca su queste sorgenti luminose è ancora in pieno sviluppo. Il prodotto infatti non ha raggiunto ad oggi una maturità tale da rappresentare in tutti i campi applicativi una soluzione completamente affidabile in tutte le applicazioni. I limiti esposti saranno probabilmente superati in tempi brevi e i LED rappresenteranno certamente il futuro delle sorgenti luminose per molte applicazioni nell'illuminazione artificiale e nella segnaletica luminosa.

Per lo smaltimento è necessario disassemblare i diversi componenti e quindi la procedura è di qualche complessità. Tuttavia le piccole dimensioni rappresentano comunque una semplificazione.

Nel seguito viene riportata la normativa nel settore. I titoli sottolineati rappresentano norme ad ora vigenti, per gli altri il testo è ancora in elaborazione.

**Campo di applicazione:** segnaletica in generale, illuminazione d'accento, illuminazione di monumenti e di dipinti.

ALLEGATO ILL\_3

**SCHEDA TIPO PER MISURE IN CAMPO**

V' 42  
337

**Luogo:** .....

**Data:** ...../...../.....

**Ora di rilievo:** ..... : .....

**Condizioni meteorologiche:** .....

**Temperatura:**..... **Umidità:**..... **Vento:**.....

**Identificativo della zona di misura**

codice zona:

apparecchio n°:..... sul lato destro/sinistro / sospeso al centro della strada  
a partire dal numero civico

senso di marcia: muovendosi verso in direzione (riferire ai punti cardinali)

**Geometria del sito misurato:**

interdistanza media apparecchi: ..... (m)

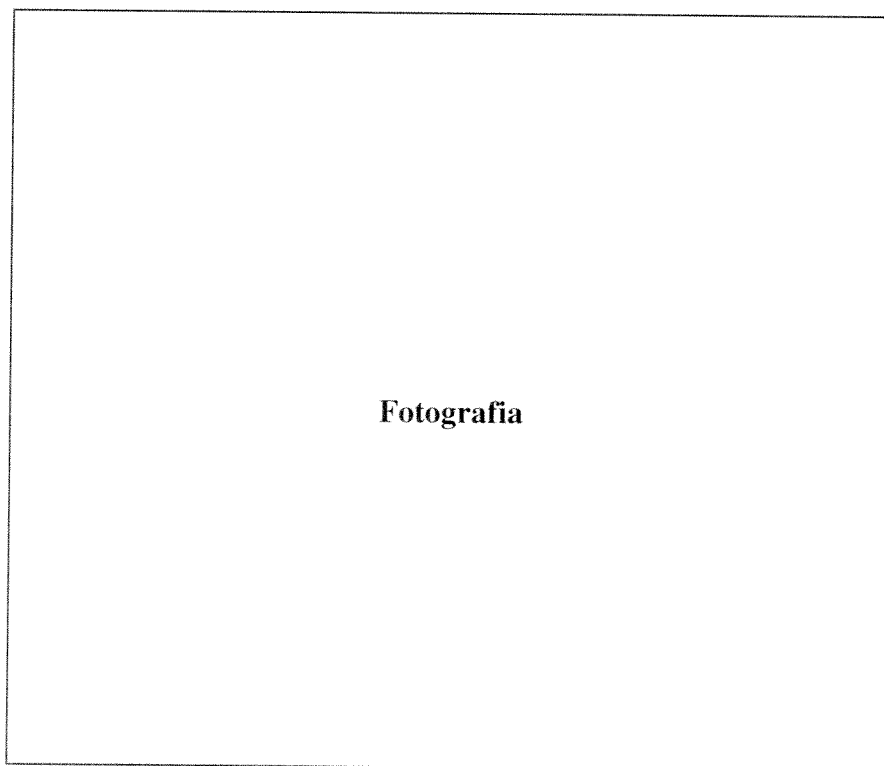
altezza apparecchi da terra: ..... (m)

larghezza della strada: ..... (m)

larghezza eventuale marciapiede: ..... (m)

fotografia della zona misurata

fotografia dell'apparecchio



*V. S.*  
43  
336

## MISURE ILLUMINOTECNICHE

### a) Zone a traffico pedonale

*illuminamento* (a terra)

sull'asse stradale

in corrispondenza dell'apparecchio di riferimento: ..... (lx)

sull'asse mediano tra l'apparecchio di riferimento e il successivo: ..... (lx)

superfici laterali: *illuminamento verticale* (a 1,5 m da terra)

sinistra			destra		
<input type="checkbox"/> presente		<input type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> presente		<input type="checkbox"/> assente
in corrispondenza all'app. di riferimento	tra l'app. di rif. e il successivo		in corrispondenza all'app. di riferimento	tra l'app. di rif. e il successivo	
.....(lx)	.....(lx)		.....(lx)	.....(lx)	

### *luminanza*


valutata ponendo lo strumento all'altezza di 1,5 m da terra e osservando la zona in oggetto dalla distanza di 15 m

sull'asse stradale (a terra)

puntando sull'asse mediano tra l'apparecchio di riferimento e il successivo: .....(cd m<sup>-2</sup>)

superfici laterali: (a 1,5 m da terra)

sinistra			destra		
<input type="checkbox"/> presente		<input type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> presente		<input type="checkbox"/> assente
in corrispondenza all'app. di riferimento	tra l'app. di rif. e il successivo		in corrispondenza all'app. di riferimento	tra l'app. di rif. e il successivo	
.....(cd m <sup>-2</sup> )	.....(cd m <sup>-2</sup> )		.....(cd m <sup>-2</sup> )	.....(cd m <sup>-2</sup> )	

  
 44  
 339

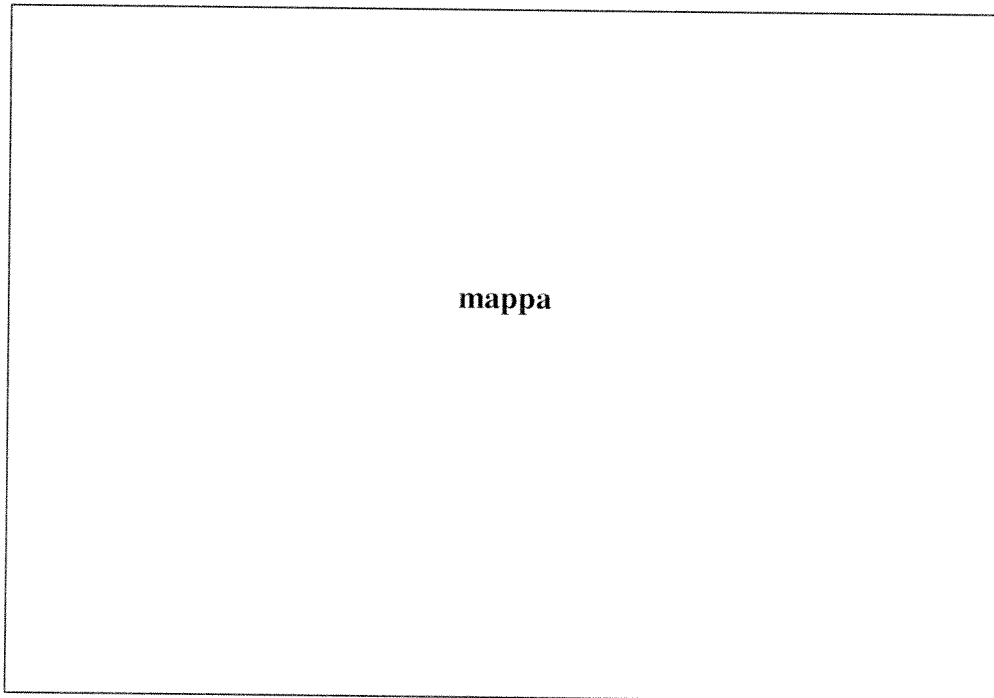
**b) Zone dove si concentra il traffico pedonale**

*illuminamento*(a terra)

punto1: ..... (lx)

punto2: ..... (lx)

punto3: ..... (lx)



---

Note:

- presenza di vetrine nella zona di misurazione
- presenza di edicole nella zona di misurazione
- presenza di fronde che nascondono gli apparecchi nella zona di misura
- altro: (specificare).....

V'G  
45  
360

## MISURE ILLUMINOTECNICHE

### a) strade a traffico motorizzato o ciclabile

(indicare uno dei due)

strada con un solo senso di marcia

**illuminamento** (a terra)

sull'asse stradale

in corrispondenza dell'apparecchio di riferimento: ..... (lx)

sull'asse mediano tra l'apparecchio di riferimento e il successivo: ..... (lx)

**luminanza** (a terra)

valutata ponendo lo strumento all'altezza di 1,5m da terra e osservando la zona in oggetto dalla distanza di 60 m circa

sull'asse stradale

puntando sull'asse mediano tra l'apparecchio di riferimento e il successivo: ..... (cd m-2)

strada con due sensi di marcia

**illuminamento** (a terra)

a un quarto dal bordo destro della carreggiata (centro corsia)

in corrispondenza dell'apparecchio di riferimento: ..... (lx)

sull'asse mediano tra l'apparecchio di riferimento e il successivo: ..... (lx)

a un tre quarti dal bordo destro della carreggiata

in corrispondenza dell'apparecchio di riferimento: ..... (lx)

sull'asse mediano tra l'apparecchio di riferimento e il successivo: ..... (lx)

**luminanza** (a terra) (nella direzione del traffico)

valutata ponendo lo strumento all'altezza di 1,5 m da terra e osservando la zona in oggetto dalla distanza di 60 m)

a un quarto dal bordo destro della carreggiata

puntando sull'asse mediano tra l'apparecchio di riferimento e il successivo: ..... (cd m-2)

a un tre quarti dal bordo destro della carreggiata

puntando sull'asse mediano tra l'apparecchio di riferimento e il successivo: ..... (cd m-2)

V'S  
341  
46

**b) Zone a traffico pedonale**

**illuminamento** (a terra)

sull'asse stradale

in corrispondenza dell'apparecchio di riferimento: ..... (lx)

sull'asse mediano tra l'apparecchio di riferimento e il successivo: ..... (lx)

superfici laterali: **illuminamento verticale** (a 1,5 m da terra)

sinistra		destra			
<input type="checkbox"/> presente		<input type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> presente		<input type="checkbox"/> assente
in corrispondenza all'app. di riferimento	tra l'app. di rif. e il successivo		in corrispondenza all'app. di riferimento	tra l'app. di rif. e il successivo	
.....(lx)	.....(lx)		.....(lx)	.....(lx)	

**luminanza**

valutata ponendo lo strumento all'altezza di 1,5 m da terra e osservando la zona in oggetto dalla distanza di 15 m

sull'asse stradale (a terra)

puntando sull'asse mediano tra l'apparecchio di riferimento e il successivo: ..... (cd m<sup>-2</sup>)

superfici laterali: (a 1,5 m da terra)

sinistra		destra			
<input type="checkbox"/> presente		<input type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> presente		<input type="checkbox"/> assente
in corrispondenza all'app. di riferimento	tra l'app. di rif. e il successivo		in corrispondenza all'app. di riferimento	tra l'app. di rif. e il successivo	
.....(cd m <sup>-2</sup> )	.....(cd m <sup>-2</sup> )		.....(cd m <sup>-2</sup> )	.....(cd m <sup>-2</sup> )	

V. S. 47  
342



**c) Piazze, zone a traffico pedonale (punti lungo l'asse che collega le strade di ingresso e d'uscita, cioè dove si concentra il traffico pedonale)**

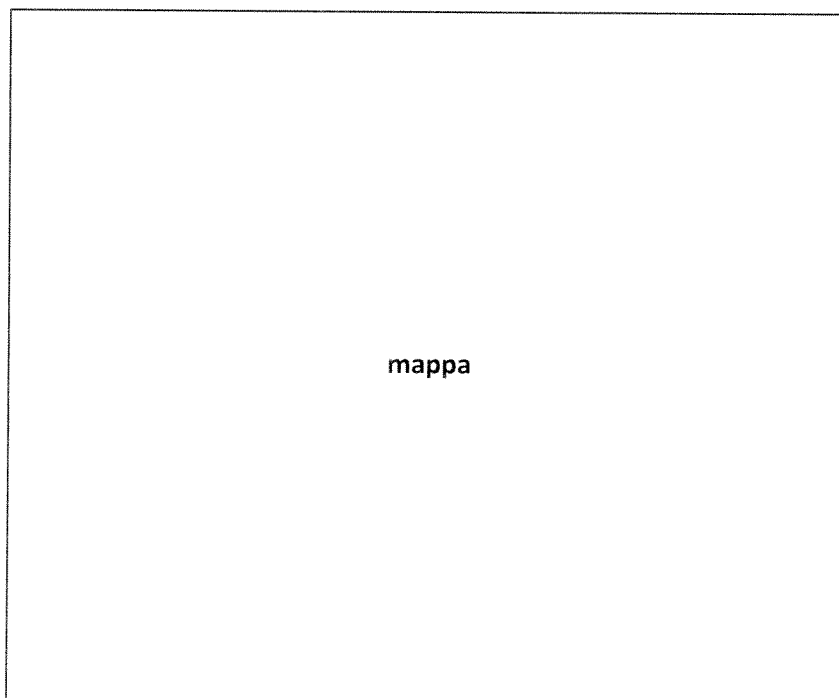
*illuminamento*(a terra)

in corrispondenza di punti predefiniti (ad esempio tre punti lungo una diagonale della piazza. Se la piazza è asimmetrica: tre punti su entrambe le diagonali)

punto1: ..... (lx)

punto2: ..... (lx)

punto3: ..... (lx)



---

Note:

- presenza di vetrine nella zona di misurazione
- presenza veicoli in sosta nella carreggiata ( lato destro  lato sinistro)
- presenza di fronde che nascondono gli apparecchi nella zona di misura
- altro: (specificare) .....

*vi*  
48  
3631

ALLEGATO ILL-4

**SOSTITUZIONE DI SORGENTI LUMINOSE A BASSA EFFICIENZA E RISPARMIO  
ENERGETICO CONSEGUIBILE**

V' 8

49

344

V. Q  
50  
345

## Impianti di illuminazione pubblica stradale: interventi di efficienza energetica

### Premessa

Nella redazione del Piano Regolatore dell'Illuminazione Urbana (PRIU) dovranno essere indicate soluzioni impiantistiche per la pubblica illuminazione cittadina che soddisfino le esigenze dei fruitori minimizzando i costi di installazione, manutenzione ed esercizio, in linea con i contenuti del "Patto dei Sindaci".

Nello specifico, la legge Regionale n. 12 del 25 luglio 2002 e s.m.i, rappresenta il principale riferimento per i Comuni della Campania, in tema di progettazione, adeguamento, contenimento dei consumi e limitazione dell'inquinamento luminoso. In esso, tra l'altro, vengono definite le finalità del piano regolatore dell'illuminazione urbana, ed una serie di requisiti tecnici dei componenti e degli impianti per le strade con traffico motorizzato: efficienza luminosa delle sorgenti pari ad almeno 90 lm/W; al fine di limitare l'inquinamento luminoso, gli apparecchi illuminanti, nell'illuminazione stradale, debbono rispettare i seguenti vincoli di emissione massima: 5 cd/klm a 90° e 0cd/klm oltre i 90°; il rendimento degli alimentatori delle lampade a scarica deve essere almeno del 90%, quello ottico degli apparecchi di illuminazione almeno del 90%; quello dei regolatori di flusso luminoso almeno del 97%. I parametri geometrici degli impianti di illuminazione stradale debbono essere scelti in modo da rendere massima l'interdistanza tra i centri luminosi, il piano di manutenzione deve esser redatto in modo da minimizzare i costi ed i consumi energetici. La L.R. consente l'uso di lampade agli alogenuri per l'illuminazione degli impianti sportivi e per l'illuminazione monumentale e quello delle lampade elettroniche a basso consumo, per piccoli impianti con al più 10 punti luce; vieta, in sintonia con la normativa europea, l'impiego di lampade contenenti mercurio. vengono poi prescritti alcuni vincoli per lo spegnimento delle insegne pubblicitarie.

### Obiettivi dell'azione:

Contenimento dei consumi energetici e conseguente riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, limitazione dell'inquinamento luminoso attraverso: l'impiego di lampade caratterizzate da maggiore efficienza (più elevato rapporto lumen/watt), installazione di apparecchi illuminanti con maggiore rendimento ottico ed eventualmente, dopo attenta analisi del rapporto costi/benefici, di dispositivi a LED; riduzione del livello di illuminamento al suolo al tramonto e nelle fasce orarie notturne, in presenza di un decremento del traffico veicolare.

### Descrizione dell'azione

- Realizzazione dei nuovi impianti di illuminazione esterna che utilizzino lampade ad elevata efficienza in conformità dei criteri di massima sicurezza, risparmio energetico e minimizzazione dell'inquinamento luminoso.
- Sostituzione degli impianti di illuminazione pubblica esterna dotati di apparecchi e lampade di vecchia concezione, quali lampade ad incandescenza o a vapori di mercurio, ad alta pressione con apparecchi e lampade al sodio ad alta/bassa pressione o a ioduri metallici. Per la sostituzione delle lampade occorre osservare che, per quelle ad incandescenza sarà necessaria anche la sostituzione del corpo illuminante e del circuito di alimentazione, mentre per le lampade a vapori di mercurio è possibile, in molti casi, anche la sostituzione della sola lampada. In questi casi si ottiene insieme alla riduzione del consumo, per la maggiore efficienza della lampada che, a parità di flusso luminoso assorbe una minore potenza elettrica assorbita, anche un risparmio connesso alla vita più lunga della lampada a scarica.

Il risparmio annuo ottenibile nel caso di sostituzione di sorgenti a incandescenza con altri tipi di lampade più efficienti consente i risparmi energetici riportati nella tabella che segue in funzione dei valori di efficienza massima e minima che caratterizzano ciascuna sorgente

Tipo lampada	Efficienza luminosa (lm/W)		Assorbimento per lumen di flusso emesso ( W/lm)		Risparmio energetico, a parità di flusso luminoso emesso, rispetto alla lampada ad incandescenza	
	min	max	max	min	max	min
<b>Incandescenza</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	<b>0,143</b>	<b>0,056</b>		
Alogena	18	23	0,056	0,043	61,11%	21,74%
Mercurio AP	36	58	0,028	0,017	80,56%	68,97%
Alogenuri	62	80	0,016	0,013	88,71%	77,50%
Sodio BP	90	198	0,011	0,005	92,22%	90,91%
Sodio AP	100	120	0,010	0,008	93,00%	85,00%
LED	40	80	0,025	0,013	82,50%	77,50%

Nell'ipotesi, ad esempio che, alla lampada ad incandescenza si sostituisca una lampada a vapori di sodio ad alta pressione, per lumen emesso la sorgente ad incandescenza richiederà una potenza tra 0,143W e 0,056W mentre per quella a vapori di sodio ad alta pressione la potenza richiesta per lumen emesso varierà tra 0,010W e 0,008W. Pertanto tale sostituzione consentirà un risparmio di energia compreso tra:

$$[0,143-0,010]/0,0143 = 0,93 = 93\% \quad \text{e} \quad [0,056-0,008]/0,056 = 0,857 = 85,7\%$$

Si osserva che la sostituzione della lampada ad incandescenza fatte salve le osservazioni riportate in precedenza e relative alla necessità di sostituire in questo caso anche il corpo illuminante ed il circuito di alimentazione/regolazione, comporta un vantaggio consistente nel contenimento dei consumi energetici energia.

Analogo ragionamento può esser fatto utilizzando la successiva tabella riferita alla lampada a vapori di mercurio ad alta pressione.

Tipo Lampada	Efficienza luminosa (lm/W)		Assorbimento per lumen di flusso emesso ( W/lm)		Risparmio energetico, a parità di flusso luminoso emesso, rispetto alla lampada a vapori di Hg ad AP	
	min	max	max	min	max	min
<b>HG AP</b>	<b>36</b>	<b>58</b>	<b>0,028</b>	<b>0,017</b>		
SAP	100	120	0,010	0,008	64,00%	51,67%
LED	40	80	0,025	0,013	10,00%	27,50%

368

In questo caso il risparmio di energia a parità di flusso emesso varierà tra il 64% e circa il 52%, quindi inferiore al caso della lampada ad incandescenza ma ancora consistente.

Poiché tale sostituzione in molti casi può avvenire anche utilizzando il circuito di alimentazione e l'apparecchio illuminante già installato analogamente a quanto osservato in precedenza, poiché la lampada andrà comunque montata all'interno di un apparecchio illuminante, si avrà una riduzione dei risparmi

In ambedue i casi si osserva che la sostituzione della lampada ad incandescenza e di quella a vapori di mercurio con lampade LED presenta vantaggi inferiori rispetto a quelli offerti dalla lampada a vapori di sodio. Il vantaggio tuttavia dovrebbe derivare dalla vita media che, per i LED, è certamente superiore. Tuttavia il prezzo di queste sorgenti è, al momento piuttosto elevato rispetto a tutte le altre e quindi i reali vantaggi economici sono da verificare in relazione allo specifico impianto.

In definitiva è evidente che, ai fini del risparmio energetico, del miglioramento delle prestazioni visive e della riduzione delle emissioni di anidride carbonica, sarà necessario utilizzare sorgenti che, a parità di flusso luminoso, abbiano migliori prestazioni sia a livello di efficienza luminosa, sia di resa cromatica, sia di durata.

E' utile anche, per le stesse finalità, impiegare apparecchi con un'adeguata distribuzione delle intensità luminose che consentano di realizzare condizioni ottimali di interasse dei punti luce, per l'illuminazione stradale, massimizzando il rapporto tra interdistanza e altezza d'installazione.

La riduzione di efficienza totale prodotta dagli apparecchi illuminanti, può essere recuperata con la regolazione utilizzando sistemi per la riduzione del flusso luminoso emesso che consentano di controllare il livello di illuminamento al suolo, in fasce orarie notturne, seguendo le indicazioni e le prescrizioni delle normative tecniche vigenti e nel rispetto delle condizioni di sicurezza. La possibilità di modulare il flusso luminoso permette di programmare gli apparecchi realizzando scenari di luce adeguati alla specifica situazione ottimizzando perciò il funzionamento per gruppi di punti luce in funzione delle specifiche esigenze e caratteristiche del luogo .

#### **Risultati ottenibili**

La progressiva sostituzione delle lampade obsolete con nuovi corpi illuminanti, si può prevedere, per le lampade ad incandescenza un risparmio medio di circa il 92% dell'energia elettrica per ogni lampada sostituita. Nel caso di sostituzione delle lampade a vapori di mercurio con sorgenti a vapore di sodio ad alta pressione, il risparmio medio nel caso si utilizzi lo stesso apparecchio illuminante a circa del 58%. Queste percentuali riguardano la lampada "nuda".

Al momento la disponibilità di dati sulla situazione dell'illuminazione pubblica nel territorio Comunale è quella ufficialmente fornita dagli uffici competenti che viene riportata i copia in ALLEGATO ILL-5, a fronte della richiesta avanzata dal DETEC.

Valutazioni di maggior dettaglio potranno essere effettuate sulla base della disponibilità di dati sulla reale situazione del parco lampade, delle tipologie d'impianti e della definizione del piano regolatore dell'illuminazione. Sui dati forniti dal Comune si veda l'ALLEGATO ILL-5.

#### **Prevedibile svolgimento temporale**

l'azione di intervento avrà termine entro il .....

Attori coinvolti o coinvolgibili /Soggetti promotori.....

#### **Valutazioni e strategie finanziarie**

Particolare attenzione va destinata ai programmi di **manutenzione** dell'illuminazione pubblica.

V. S. 53  
368

**Indicazioni per il monitoraggio:** una sistematica quantificazione in kWh del risparmio in rapporto ai corpi illuminanti consentirebbe di disporre di informazioni utili nel tempo per la gestione dei futuri interventi.

V' S  
54  
369

## **Interventi sugli impianti semaforici attraverso la sostituzione delle lampade tradizionali con LED**

### **Premessa**

Nella redazione del piano dovranno essere indicate soluzioni impiantistiche per la pubblica illuminazione cittadina che soddisfino le esigenze dei fruitori e minimizzino i costi di installazione, manutenzione ed esercizio, ritenendo che esso, comportando un risparmio energetico e una contemporanea riduzione delle emissioni, rientri nell'ambito del "Patto dei Sindaci".

In previsione del ritiro del commercio delle lampade ad incandescenza previsto dalla normativa a partire dal 1 gennaio 2011 è opportuno avviare un intervento di sostituzione con dispositivi LED che possono rappresentare una soluzione tecnologica rispettosa dell'ambiente.

### **Obiettivi dell'azione**

La sostituzione di lampade ad incandescenza tradizionali con i LED è particolarmente indicata per la possibilità di ottenere, da questa sorgente, luce monocromatica senza l'impiego di filtri che riducendo l'intensità luminosa, obbligherebbero ad utilizzare una sorgente con flusso luminoso e quindi potenza elettrica più elevata. I LED risultano essere ben visibili a distanza ed in condizioni di scarsa visibilità ambientale, riuscendo quindi a garantire una maggiore sicurezza della viabilità. Altro vantaggio è quello relativo alla loro vita molto elevata indipendentemente dai cicli di accensione e spegnimento: ciò riduce di molto, rispetto alle sorgenti ad incandescenza tradizionali gli interventi di manutenzione. Il ridotto consumo della sorgente a LED è un ulteriore rilevante vantaggio al fine di ridurre i consumi energetici e le emissioni in atmosfera di CO<sub>2</sub>,

### **Descrizione dell'azione**

Sostituzione delle attuali lampade ad incandescenza attualmente in esercizio sul territorio del Comune di Napoli con LED. Installazione di apparecchiature che rilevano il flusso veicolare e ottimizzano la gestione dei tempi semaforici, rendendo più fluida e scorrevole la circolazione. E producendo una riduzione delle emissioni.

### **Risultati ottenibili, potenziali di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni**

L'AEEG, fornisce le indicazioni relative alla sostituzione delle lampade negli impianti semaforici, con lampade LED. Nella Scheda tecnica n° 23 dove, dopo aver riportato in dettaglio i requisiti richiesti per le lampade LED, in termini di:

- illuminamento ad 1 m. su di un piano perpendicolare al punto medio dell'ottica rispetto all'asse della lampada;
- di vita nominale garantita con riferimento a specifiche normative,
- garanzie di sicurezza e di compatibilità elettromagnetica ai sensi di specifiche norme tecniche;
- indicazioni su modello del dispositivo con indicazione della tensione di funzionamento, marchio CE, anno di fabbricazione o sigla riconducibile;
- rispetto dei vincoli fissati dal Decreto Legislativo 25 luglio 2005 n. 151;
- conformità al Nuovo Codice della Strada (Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 e s.m.i.);
- alla normativa tecnica vigente in materia di requisiti tecnici, funzionali e di sicurezza per le attrezzature atte al controllo del traffico.
- conformità al disposto dell'articolo 6, commi 3 e 4, del decreto legislativo n. 115/08.



La tabella seguente indica i valori di  $h$ , numero di ore di funzionamento in un anno e  $P_{inc}$ , potenza della lampada ad incandescenza utilizzata, assunti come riferimento per ogni tipologia di lampada semaforica considerata:

Colore e tipo di segnalazione	Diametro Lampada [mm]	Ore annue di funzionamento $h$ [ore/anno]	$P_{inc}$ [W]
Rosso (disco pieno, freccia direzionale)	300	2676,7	100
Rosso/Verde/Giallo (Disco pieno, segnale per tram, freccia)	200-210	2676,7	60
Lampeggiante	300	4380	100
Lampeggiante	200-210	4380	60

Il **Risparmio Specifico Lordo** di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento (UFR) è calcolato secondo la relazione

$$RSL = \Delta P \cdot h \cdot 10^{-3} \text{ kWh/anno}$$

$$RSL = f_E \cdot \Delta P \cdot h \cdot 10^{-3} \text{ tep/anno/UFR}$$

Dove:

$f_E = 0,187 \cdot 10^{-3} \text{ tep/kWh}$  (ai sensi della deliberazione 28, marzo 2008, EEN 03/08);

$\Delta P$  è la differenza di potenza elettrica nominale [W] tra la lampada a incandescenza ( $P_{inc}$ ) e dalla lampada LED, ( $P_{led}$ );

$h$  sono le ore annue di funzionamento per singola unità fisica di riferimento

Il prospetto che segue riporta **Risparmio Specifico Netto** di energia primaria  $RSN = RSL \cdot a$  conseguibile per singola unità fisica di riferimento:

Colore e tipo di segnalazione	Diametro Lampada [mm]	Risparmio Specifico Netto <b>RSN</b> [ $10^{-3} \text{ tep/anno/UFR}$ ]
Rosso (disco pieno, freccia direzionale)	300	$0,501 \cdot (100 - P_{led})$
Rosso/Verde/Giallo (Disco pieno, segnale per tram, freccia direzionale, per pedoni)	200-210	$0,501 \cdot (60 - P_{led})$
Lampeggiante	300	$0,819 \cdot (100 - P_{led})$
Lampeggiante	200-210	$0,819 \cdot (100 - P_{led})$

Dalla procedura proposta si evince che, negli impianti semaforici, attraverso la sostituzione

delle lampade ad incandescenza con dispositivi LED è possibile ottenere un significativo risparmio di energia elettrica potenziale per ogni lampada sostituita.

E infatti, facendo riferimento ad una luce semaforica ad incandescenza di 100 W per un disco pieno(rosso) per 2677 ore/anno un funzionamento si otterrebbe un consumo pari a:

$$100 \times 2677 = 267700 \text{ Wh/anno} = 267,700 \text{ kWh/anno}$$

Il consumo di una lampada LED 12 W che può sostituire efficacemente la lampada ad incandescenza consumerebbe

$$12 \times 2677 = 32124 \text{ Wh/anno} = 32,124 \text{ kWh/anno}$$

Con un risparmio di  $(267,700 - 32,124)/267,700 = 0,88 = 88\%$

Nel caso di lampada semaforica di potenza 60W si avrà un assorbimento pari a

$$60 \times 2677 = 160620 \text{ Wh/anno} = 160,620 \text{ kWh/anno}$$

Sostituita con lampada LED di 5 W l'assorbimento diventerà

$$5 \times 2677 = 13385 \text{ Wh/anno} = 13,385 \text{ kWh/anno}$$

Con un risparmio di

$$(160,620 - 13,385)/160,620 = 0,917 = 91,7\%$$

Per ciascuna lampada sostituita. Il risparmio assoluto in tep può essere valutato attraverso le tabelle su riportate.

h' c  
352 57

ALLEGATO ILL-5

Dati di sintesi sull'illuminazione pubblica a Napoli

V. J  
353 58

2011 12:39

CITELUM

N. 9503



**COMUNE DI NAPOLI**  
 Direzione Centrale IV  
 Lavori Pubblici  
 Unità Organizzativa Autonoma L.V.O. ed Energia  
 (Commissione Pubblica - Verificaione Catene - Orologi Cibatici)  
 Prot. n. 6121/61840 del 1/2/2011  
 Risposta nota n. del  
 Provenienza del  
 Esp. n. IVO n. del

*ANEA*  
*Mil*  
*1/2/11*

All'Assessore all'Ambiente  
 Dott. G. Nasti  
 Fax 0817954182

AFANEA  
 Fax  
 c.a. Ing. Doriana D'Alise

All'Assessore alla Legalità  
 Fax 0817954053

**OGGETTO:** Richiesta dati.

In relazione alla Vs. richiesta prot. 352/E del 19 gennaio 2011 di pari oggetto si forniscono di seguito i dati richiesti:

Tipologia impianti, n. punti luce ecc....	Punti luce n. 63.100 di cui: 1.200 incandescenza, 7.000 mercurio, 54.900 SAPIODURI
Potenze installate	12.000.000 watt
Efficienze luminose ?	media 0,80
Tipo di alimentatore, tensione ecc.	5.000 volt sul primario
Corpo illuminante	Principali costruttori amature stradali
Altezza di installazione	4 - 8 - 10 - 12 e 15 mt.
Consumi valore medio annuale	48.000.000 KWh

Consumi e manutenzione  
 Funz. Anm. vb  
 Bruno Starace

*[Signature]*

*Interventi e manutenzione*

IL DIRIGENTE  
 Ing. Vincenzo Galzano

*[Signature]*

*V. S.*  
 59  
 354

ALLEGATO ILL-6

Stima dei risparmi conseguibili con la semplice sostituzione delle lampade

V.S.  
355 60

**Stima del risparmio energetico conseguibile sul consumo annuo effettuando la sostituzione delle lampade ad incandescenza ed a vapori di mercurio ad alta pressione con lampade a vapori di sodio ad alta pressione.**

Una stima accurata dei risparmi conseguibili può essere effettuata applicando tutte le strategie descritte precedentemente e tenendo conto delle esigenze di sicurezza, comfort visivo ed inquinamento luminoso. In particolare, come già visto precedentemente, è possibile ridurre i consumi adottando sorgenti efficienti e corpi illuminanti con elevato LOR, tenendo conto delle potenze delle diverse lampade, delle interdistanze, delle altezze di installazione, del tipo di alimentazione, ecc... Sarebbe stato opportuno conoscere inoltre i profili orari di utilizzo per indicare eventuali strategie che comportano, dove possibile, la riduzione del flusso luminoso. Tutto ciò riporta alla necessità di redigere un piano regolatore per l'illuminazione, come è stato evidenziato in dettaglio precedentemente. Non avendo a disposizione i dati necessari si è effettuata una stima dei risparmi conseguibili in seguito alla sostituzione delle sorgenti di scarsa efficienza luminosa con lampade a vapori di sodio ad alta pressione. Non si è tenuto conto dunque del tipo di alimentazione, della presenza o meno di regolatori di flusso luminoso, della tipologia di alimentatori per le lampade a scarica, dei LOR dei diversi corpi illuminanti, ecc...., dando quindi per scontato che i lumen emessi e la loro distribuzione spaziale rimangano inalterati.

Dai dati forniti nel 2011 (ALLEGATO ILL-5), il parco lampade del Comune comprende in tutto 63100 punti luce totali, di cui 1200 ad incandescenza, 7000 a vapori di mercurio ad alta pressione ed i rimanenti 54900 a vapori di sodio ad alta pressione. Il consumo anno è pari a circa 48100000 kWh. In mancanza di ulteriori dati sulla distribuzione per potenze e per flussi luminosi, si può asserire che, in base a quanto elaborato precedentemente ed a parità di Lumen emessi, l'energia consumata da una lampada ad incandescenza è in media circa 9,5 volte quella di una lampada a vapori di sodio ad alta pressione, mentre l'energia consumata da una lampada a vapori di mercurio ad alta pressione è circa 2,15 volte quella di una lampada a vapori di sodio ad alta pressione, in accordo con quanto riportato nell'ALLEGATO ILL-4. In base a tale assunto si può stimare che le lampade ad incandescenza consumano il 13,5% dell'energia totale, ossia 6480000 kWh, quelle a vapori di mercurio il 18,6% dell'energia totale, ossia 8928000 kWh, mentre i rimanenti 32592000 kWh sono attribuibili alle lampade a vapori di sodio ad alta pressione.

Effettuando la sostituzione delle lampade ad incandescenza e di quelle a vapori di mercurio con lampade a vapori di sodio ad alta pressione, i consumi relativi a tali sorgenti si riducono rispettivamente a 648000 kWh, ed a 4017600 kWh. Pertanto il consumo totale sarà pari a :


356

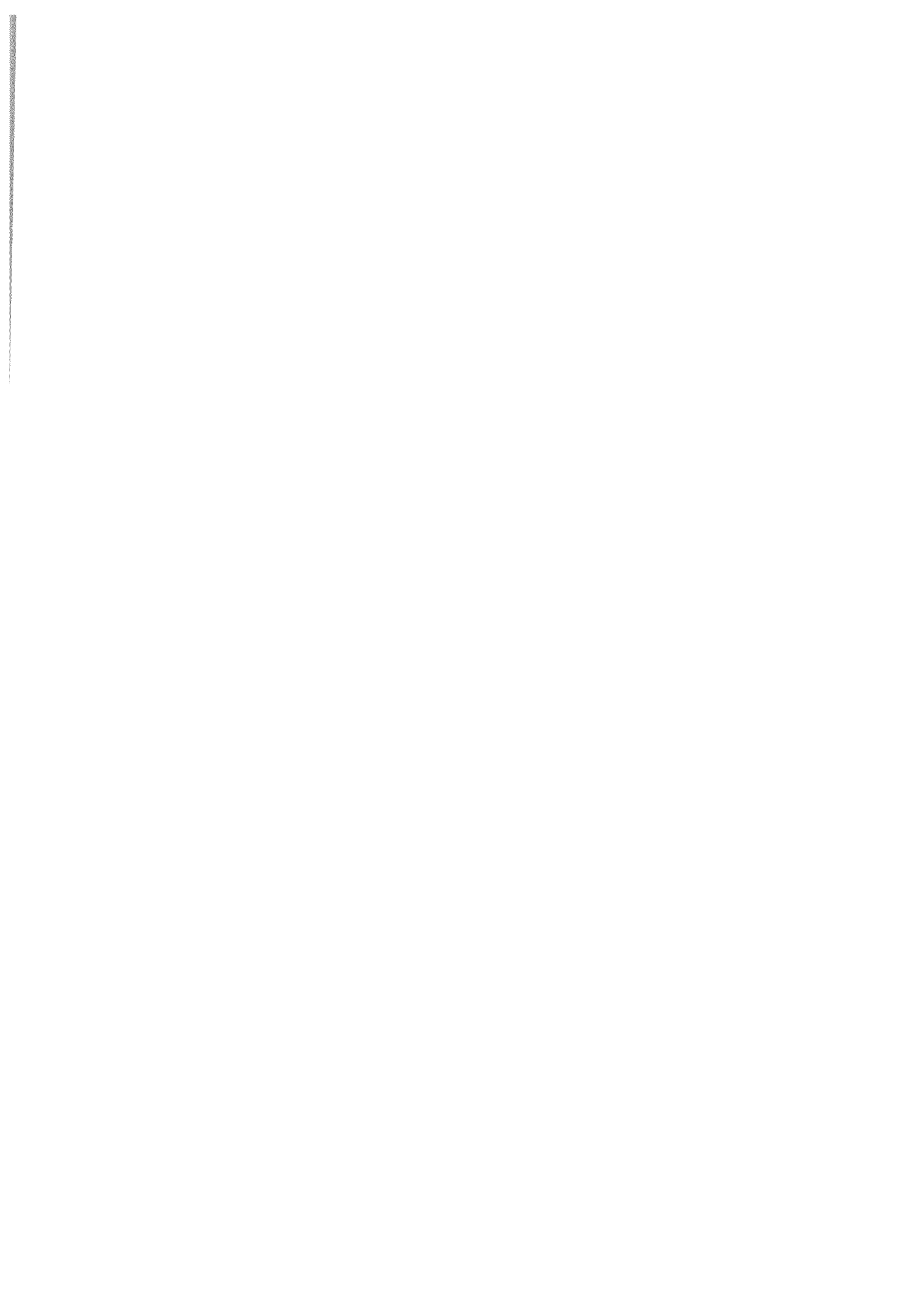
$$648000 + 4017600 + 32592000 = 37257000 \text{ kWh}$$

La riduzione dei consumi annui sarà dunque:  $48000000 - 37257000 = 10743000 \text{ kWh}$

Pertanto può essere stimata la riduzione percentuale:  $10743000/48000000 * 100 = 22\%$ .

Tenendo conto delle incertezze dovute alla mancanza dei dati, soprattutto quelli riguardanti le potenze delle lampade e del fatto che la sostituzione non può essere effettuata a perfetta parità di flussi luminosi emessi, si può ipotizzare che la riduzione annua dei consumi in seguito alla sostituzione delle lampade sia almeno dell'ordine del 15% e dunque di circa 7200 MWh.

✓   
62  
354





***PATTO DEI SINDACI – PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE (PAES)***

***COMUNE DI NAPOLI***

**ALLEGATO C**

***Relazione specialistica sull'efficienza energetica nell'illuminazione***

**PARTE 2**

**L'illuminazione per il Comune di Napoli: Strategie per il conseguimento di risparmi energetici e riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>**

**ILLUMINAZIONE PER INTERNI**

**Laura Bellia**

*358*  
*1*

## **Premessa**

Per gli ambienti interni è opportuno effettuare una distinzione tra il residenziale ed il terziario. Per il terziario, nel 2007 è stata emanata dal CEN (Comitato Europeo Normatore) e recepita dalla UNI nel marzo 2008, la norma UNI EN 15193 “Energy Performance of Buildings – Energy Requirements for Lighting”, in cui sono descritte le procedure per la valutazione dei consumi energetici degli impianti di illuminazione ai fini della certificazione energetica. Come si vedrà più avanti nel dettaglio, tale norma si riferisce agli impianti di cui alla norma UNI EN 12464-1, ossia specificamente per l’illuminazione dei luoghi di lavoro in ambienti interni, in cui devono essere rispettati i limiti riguardanti le principali grandezze illuminotecniche ai fini del comfort visivo ed i parametri descrittivi della qualità dell’illuminazione. Per quanto riguarda il residenziale, invece, la definizione di parametri standard è più complessa e l’adozione di strategie di risparmio energetico, sia per quanto riguarda la scelta e collocazione delle sorgenti, sia per la gestione, sono di diretta responsabilità degli utilizzatori degli alloggi.

## **Strategie di carattere generale ed interventi di retrofitting**

In generale è possibile conseguire risparmi energetici mediante opportuna sostituzione delle sorgenti oppure degli apparecchi di alimentazione e controllo con sistemi più efficienti. Le sorgenti particolarmente utilizzate negli ambienti interni, a seconda della destinazione d’uso di tali spazi sono, in generale, le lampade ad incandescenza e a incandescenza a ciclo di alogeni, le fluorescenti e le fluorescenti compatte. In tutte le applicazioni del terziario a queste tipologie si aggiungono le lampade ad alogenuri metallici.

Le normali lampade ad incandescenza devono essere sostituite con lampade a fluorescenza compatte, caratterizzate da una ben superiore efficienza luminosa e da una ottima resa cromatica. La sostituzione in tal caso è semplice, in quanto sia il

359 v' 2

voltaggio che gli attacchi delle lampade a fluorescenza compatte integrate sono identici.

In tutti gli ambienti in cui è necessario ottenere illuminamenti uniformi è conveniente utilizzare fluorescenti lineari, preferibilmente di piccolo diametro (T5). E' inoltre conveniente, per ottenere un buon controllo della luce emessa e per ridurre i consumi, utilizzare reattori di tipo elettronico di classe A.

A tal proposito il CELMA definisce 7 classi di efficienza energetica (EEI) per alimentatori (starter+reattore) per lampade fluorescenti:

- A1: alimentatori elettronici dimmerabili
- A2: alimentatori elettronici con perdite ridotte
- A3: alimentatori elettronici
- B1: alimentatori magnetici con perdite molto basse
- B2: alimentatori magnetici con perdite basse
- C: alimentatori magnetici con perdite moderate
- D: alimentatori magnetici con perdite molto elevate

Le lampade ad incandescenza alogene a bassissima tensione (i faretto) da 6-12-24V, richiedono un trasformatore per il collegamento alla rete di 230V. Ne esistono di due tipi, le capsule senza riflettore adatte per apparecchi di illuminazione di dimensioni molto ridotte e le lampade dicroiche con riflettore.

Le lampade a basso voltaggio sono disponibili anche nella versione IRC (infrared coating) a risparmio di energia. Queste ultime hanno una vita che va dalle 4000 alle 5000 ore, quasi il doppio delle lampade alogene convenzionali.

Le lampade a tensione di rete possono essere installate direttamente senza l'impiego di trasformatori. Sono disponibili in varie potenze nei modelli con attacco a vite tipo Edison, che possono essere usate in sostituzione delle tradizionali lampade ad incandescenza; sono anche disponibili modelli lineari con doppio attacco, che devono essere usate in apparecchi di illuminazione dotati di vetro frontale; e con riflettore.

2600<sup>3</sup>

Le alogene a risparmio energetico sostituiscono le incandescenti tradizionali soprattutto nei casi i cui è necessario avere luce localizzata, riaccensioni frequenti, utilizzo discontinuo, immediata disponibilità.

La sostituzione di lampade ad incandescenza con lampade a scarica può essere oggi effettuata in modo abbastanza semplice grazie alla diffusione di lampade fluorescenti compatte con alimentatore integrato. Tali lampade hanno un'efficienza luminosa compresa tra i 50 e i 65 lumen/watt e dunque consentono di ridurre i consumi rispetto alle lampade ad incandescenza, a parità di flusso luminoso. Il costo della lampade a fluorescenza compatte è certamente superiore rispetto a quello delle lampade ad incandescenza, soprattutto se si tratta di lampade ad elevata resa cromatica. Tali sorgenti sono adatte per l'illuminazione generale e per accensioni prolungate. Per le lampade a scarica l'aumento della frequenza dei cicli di accensione e spegnimento ne riduce sensibilmente la vita media.

In molte applicazioni si cominciano ad utilizzare sistemi a LED sia in sostituzione delle lampade tradizionali che utilizzando corpi illuminati dedicati. L'estrema varietà delle tipologie di LED non ancora normalizzate che caratterizza il mercato pone ancor oggi non pochi problemi, per aspetti sia economici che prestazionali.

Nella Tab.1 sono sintetizzate le caratteristiche delle lampade tipicamente usate negli ambienti interni.

*Tab.1 Caratteristiche delle lampade utilizzate in ambienti interni (fonte: ENEA)*

<b>TIPO DI LAMPADA</b>	<b>EFFICIENZA LUMINOSA (lm/W)</b>	<b>VITA MEDIA (ore)</b>	<b>RESA CROMATICA (Ra)</b>	<b>TEMPERATURA COLORE (K)</b>
<b>AD INCANDESCENZA</b>	12	1.000	100	2.000 - 3.000
<b>AD ALOGENI</b>	12 - 18	1.500 - 2.000	100	2900 - 3000
<b>AD ALOGENI IRC</b>	12 - 25	2.000 - 5.000	100	2.900 - 3.000
<b>FLUORESCENTI</b>				
• <b>Non integrate</b>	55 - 75	8.000 - 15.000	80 - 90	2.700 - 6.000
• <b>integrate</b>	50 - 65	6.000 - 15.000	80 - 90	2.700 - 6.000
<b>Fluorescenti tubolari</b>				
<b>T5</b>	70 - 120	12.000 - 24.000	80 - 90	3.000 - 6.500
<b>T8</b>	55 - 120	10.000 - 24.000	60 - 90	3.000 - 9.000

*S*  
*361*

<b>LED</b>	50 - 60	50.000 – 100.000	60 – 80	3.000 – 9.000
------------	---------	------------------	---------	---------------

E' possibile valutare la convenienza della sostituzione delle lampade ad incandescenza con le lampade fluorescenti compatte con alimentatore incorporato (integrate), prendendo in considerazione:

$P_{inc}$  [W] = potenza lampade ad incandescenza

$P_{FLC}$  [W] = potenza lampade fluorescenti compatte

$\Delta EE_p$  [kWh] = energia elettrica risparmiata in un dato periodo di tempo da una singola unità fisica (lampada).

In particolare, se ad esempio come periodo di tempo si considerano 1000 h, si ha:

$$\Delta EE_{1000} = (P_{inc} - P_{FLC}) \cdot 1000 / 1000 \quad [\text{kWh}]$$

e indicando con  $C_{el}$  il costo unitario dell'energia elettrica posto pari a 0.17 [Euro/kWh]

RSEL = risparmio economico


$$RSEL = \Delta EE_p \cdot C_{el} \quad [\text{Euro}]$$

$F_{el}$  = fattore di conversione energia consumata in energia primaria =  $0.187 \cdot 10^{-3}$  [tep/kWh]

RSL = energia primaria risparmiata

$$RSL = \Delta EE_p \cdot F_{el} \quad [\text{tep}]$$

In base alla delibera 111/04 dell'AEEG la sostituzione delle lampade ad incandescenza con quelle a fluorescenza compatte, per edifici ad uso residenziale, è indicata nella scheda tecnica n1: "Sostituzione di lampade ad incandescenza con lampade fluorescenti compatte con alimentatore incorporato" per i quali sono riconosciuti i titoli di efficienza energetica (TEE) del tipo I.

 5 v'  
 362

Il risparmio lordo conseguibile per un certo periodo di funzionamento è dunque pari alla differenza tra la potenza impiegata per lampade ad incandescenza e quella assorbita dalle compatte fluorescenti, per il numero di ore di funzionamento.

Sostituendo ad esempio una incandescente da 60 W con una fluorescente da 11 W , la potenza risparmiata è  $60 - 11 = 49$  W e per mille ore di funzionamento di una singola unità, si ottiene:

$$\Delta EE_{1000} = 49 \text{ kWh}$$

$$RSL_{1000} = 49 \text{ kWh} \cdot 0.187 \cdot 10^{-3} \text{ tep/kWh} = 9.163 \cdot 10^{-3} \text{ tep,}$$

$$RSEL_{1000} = 49 \text{ kWh} \cdot 0.17 \text{ Euro/kWh} = 8.33 \text{ Euro}$$

Nella Tabella 2 sono riportati i flussi luminosi e le potenze delle lampade ad incandescenza ed in corrispondenza le potenze massime ed i flussi luminosi minimi delle lampade fluorescenti compatte che possono sostituire le incandescenti.

**Tab. 2 Risparmi lordi unitari conseguibili mediante sostituzione di lampade ad incandescenza con fluorescenti compatte integrate per 1000 ore di funzionamento.**

Potenza incandescente [W]	Flusso luminoso incandescente [lm]	Potenza fluorescente [W]	Flusso luminoso fluorescente [lm]	Risparmio lordo per 1000 ore di funzionamento $RSL_{1000}$ [ $10^{-3}$ tep]	Risparmio economico lordo $RSEL_{1000}$ [Euro]
40	360- 415	$\leq 9$	$\geq 386 \pm 3\%$	5.797	5.37
60	560-710	$\leq 11$	$\geq 660 \pm 3\%$	9.163	8.33
75	750-930	$\leq 15$	$\geq 874 \pm 3\%$	11.22	10.2
100	1070-1340	$\leq 20$	$\geq 1246 \pm 3\%$	14.96	13.6
100	1070-1340	$21 \leq P \leq 23$	$\geq 1246$	14.40	13.09

Ciò comporta, tranne che per la potenza minima da 9 W per le fluorescenti, che l'efficienza luminosa debba essere intorno ai 60 lm/W. Sono inoltre riportati, considerando un periodo di funzionamento di 1000 h, sia il risparmio lordo di energia primaria ( $RSL_{1000}$ ), che quello economico ( $RSEL_{1000}$ ).

Se ad esempio in un ambiente sono presenti 8 lampade ad incandescenza da 60W, il cui periodo di funzionamento annuo è di 1200 h, utilizzando i dati della precedente tabella, per ogni lampada si ha:

$$RSL_{\text{anno}} = RSL_{1000} \cdot 1.2 = 9.163 \cdot 10^{-3} \cdot 1.2 = 10.99 \cdot 10^{-3} \text{ tep}$$

$$RSEL_{\text{anno}} = RSEL_{1000} \cdot 1.2 = 8.33 \cdot 1.2 = 10 \text{ Euro}$$

I risparmi lordi annui dovuti alla sostituzione di 8 lampade sono dunque:

$$RL_{\text{anno}} = 10.99 \cdot 10^{-3} \cdot 8 = 87.96 \cdot 10^{-3} \text{ tep}$$

$$REL_{\text{anno}} = 10 \cdot 8 = 80 \text{ Euro}$$

### **La Normativa Europea per la valutazione delle prestazioni energetiche dei sistemi di illuminazione ed il calcolo dei consumi**

In seguito alla Direttiva 2002/91 “Energy Performance Building Directive” (EPBD) della Comunità Europea sul rendimento energetico in edilizia, il CEN (European Committee for Standardization) ha emanato nel 2007 la EN 15193 (Energy performance of buildings – Energy requirements for lighting). Tale norma riporta una metodologia di calcolo per valutare il consumo energetico degli impianti di illuminazione e definisce un indicatore numerico per le prestazioni energetiche

36 7 v'

dell'impianto di illuminazione (LENI) da utilizzare per la certificazione energetica. Il LENI può essere calcolato sia per gli edifici esistenti, sia per quelli soggetti ad interventi di riqualificazione, sia per quelli di nuova costruzione, con esclusione degli edifici adibiti ad abitazione.

In Italia, ai sensi del D.M. del 26 giugno 2009 che definisce le linee guida nazionali per la Certificazione Energetica, l'indice di prestazione energetica dell'edificio è dato da:

$$EP_{gl} = EP_i + EP_e + EP_{acs} + EP_{ill}$$

in cui:

$EP_i$  è l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale;

$EP_{acs}$  è l'indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria;

$EP_e$  è l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva;

$EP_{ill}$  è l'indice di prestazione energetica per l'illuminazione artificiale, limitatamente al settore terziario.

L'ente di unificazione italiano UNI ha recepito nel 2008 la norma EN 15193 [1] che, indipendentemente dagli aspetti di obbligo di applicazione oggi non ancora definiti, pur presentando alcune criticità e suscitando alcuni dubbi interpretativi, costituisce uno strumento che per la prima volta quantifica il fabbisogno energetico per l'illuminazione e costringe il progettista a tenere conto contemporaneamente di una serie di aspetti che riguardano non solo l'installazione impiantistica, ma anche la sua gestione ed il controllo, tenendo presenti le effettive ore di utilizzo degli impianti ed il potenziale contributo apportato dalla presenza di luce naturale. Il tema è attualmente oggetto di sempre maggiore interesse in quanto, oltre che per la Certificazione, le prestazioni energetiche dell'impianto di illuminazione fanno parte anche di altri Standard ormai diffusi, come il LEED, BREEAM, il programma Greenbuilding, il protocollo ITACA, ecc...

Il fabbisogno di energia totale stimato per in un dato periodo di tempo  $t$ , espresso in ore, in una data zona o ambiente dell'edificio è indicato con  $W_t$  ed è espresso in kWh.

S  
365  
8  
v'



Tale fabbisogno è la somma dell'energia  $W_{L,t}$  [kWh], richiesta dagli apparecchi illuminanti durante le ore di funzionamento e di quella, detta parassita ed indicata  $W_{p,t}$ , necessaria per la ricarica delle batterie per l'illuminazione di emergenza e consumata quando gli apparecchi sono in modalità "stand-by". Durante il periodo di tempo  $t$  che, di norma e salvo analisi particolari, si pone pari ad un anno, si ha:


$$W_t = W_{L,t} + W_{p,t} \quad (1)$$

Per effettuare la valutazione delle prestazioni energetiche dell'impianto di illuminazione è opportuno suddividere l'edificio in aree o zone caratterizzate dallo stesso profilo di utilizzazione e dallo stesso sistema di controllo. Se è presente la luce naturale è necessario individuare e considerare a parte le varie aree che beneficiano di essa.

Effettuata tale suddivisione, l'energia richiesta per le funzioni di illuminazione  $W_{L,t}$  è la sommatoria, estesa a tutte le zone o ambienti dell'edificio, dei prodotti delle potenze installate in ciascuna zona per i tempi di funzionamento, opportunamente moltiplicati per dei fattori riduttivi che tengono conto dell'effettiva occupazione degli ambienti (fattore  $F_o$ ), del contributo della luce naturale (Fattore  $F_D$ ), entrambi dipendenti anche dal tipo di sistema di controllo, nonché della possibilità di regolare il flusso luminoso in modo da evitare eccessivi illuminamenti ad impianto nuovo o a manutenzione appena avvenuta e garantire, con il trascorrere del tempo, illuminamenti costanti (fattore  $F_c$ ). In particolare, il tempo complessivo di funzionamento dell'impianto  $t_o$ , è ripartito in ore in cui la luce naturale è disponibile  $t_D$ , ed ore in cui non lo è,  $t_N$ :

$$t_o = t_D + t_N \quad (2)$$

Si applica dunque la seguente relazione in cui la sommatoria è estesa alle zone in cui l'edificio è stato suddiviso:

  
 9  
 366

$$W_{L,t} = \sum \{ (P_n \times F_C) \times [(t_D \times F_O \times F_D) + (t_N \times F_O)] \} / 1000 \text{ [kWh]}, \quad (3)$$

in cui:

$P_n$  è la potenza complessiva degli apparecchi illuminanti in una data zona o ambiente [W];

$t_D$  è il numero di ore di funzionamento dell'impianto in cui è disponibile la luce naturale [h];

$t_N$  è il numero di ore di funzionamento dell'impianto in cui non è disponibile la luce naturale [h];

$F_C$  è il fattore di controllo di illuminamento costante [-];

$F_O$  è il fattore di occupazione [-];

$F_D$  è il fattore di disponibilità di luce naturale [-].

L'energia consumata quando l'impianto non è funzionante è dovuta all'alimentazione del sistema di controllo che mantiene gli apparecchi in modalità "stand-by" ed all'energia necessaria alla ricarica delle batterie del sistema di illuminazione di emergenza:

$$W_{P,t} = \sum \{ \{ P_{pc} \times [t-t_0] \} + (P_{em} \times t_{em}) \} / 1000 \text{ [kWh]}, \quad (4)$$

in cui:

$P_{pc}$  [W] è la potenza assorbita per il controllo degli apparecchi illuminanti quando il sistema è in stand-by;

$t-t_0$  è il tempo, espresso in ore, in cui l'impianto non è funzionante e dunque è attivo il solo sistema di controllo per la modalità "stand by".

$P_{em}$  [W] è la potenza totale installata in ciascuna zona necessaria alla ricarica delle batterie del sistema di illuminazione di emergenza.

$t_{em}$  è il tempo espresso in ore, nel periodo considerato, in cui le batterie del sistema di illuminazione di emergenza vengono ricaricate.

L'energia annua assorbita per il controllo degli apparecchi illuminanti e quella necessaria per la ricarica delle batterie del sistema di emergenza può essere ricavata dai dati forniti dalle aziende, oppure può essere misurata secondo quanto riportato nella UNI EN - 15193.

Nelle relazioni (3) e (4) il fattore 1000 che compare al denominatore risulta necessario per esprimere i valori delle energie in kWh. La valutazione di  $W_{L,t}$  e di  $W_{P,t}$ , può essere effettuata su base oraria, giornaliera, settimanale, mensile o annuale; in quest'ultimo caso,  $t = t_y = 8760$  h e l'energia complessiva annuale necessaria per l'illuminazione è:

$$W = W_L + W_P \quad [\text{kWh/anno}] \quad (5)$$

Tale energia può essere calcolata mediante le equazioni (3) e (4), oppure, nel caso di edifici esistenti, può essere misurata seguendo le prescrizioni riportate al punto 5 della norma, tenendo presente che è necessario misurare solo l'energia consumata per l'illuminazione. A tal proposito si può notare come le informazioni più dettagliate sui consumi in relazione al tempo ed ai profili di occupazione possano essere rilevate ed anche elaborate più facilmente in presenza di un sistema di gestione centralizzato degli impianti (BMS, Building Management System) oppure anche di una centrale di gestione e controllo del solo sistema di illuminazione. Negli altri casi, purtroppo, se non si dispone di un opportuno sistema per la misurazione dei consumi per l'illuminazione, è difficile scorporare questi ultimi dai consumi complessivi di energia elettrica prodotti dalle altre utenze presenti nell'edificio.

Una volta misurata o stimata l'energia complessiva annua per l'illuminazione, viene quindi definito il LENI (Lighting Energy Numeric Indicator), come l'energia annua per unità di area utile dell'intero edificio:

$$\text{LENI} = W/A \quad [\text{kWh/m}^2 \text{ anno}] \quad (6)$$

essendo A l'area utile dell'intero edificio, espressa in  $\text{m}^2$ .

In fig.1 sono riportate in modo schematico le tre procedure con cui è possibile determinare il LENI, ossia attraverso misurazioni oppure mediante calcolo ed in quest'ultimo caso l'applicazione del metodo veloce oppure di quello accurato.

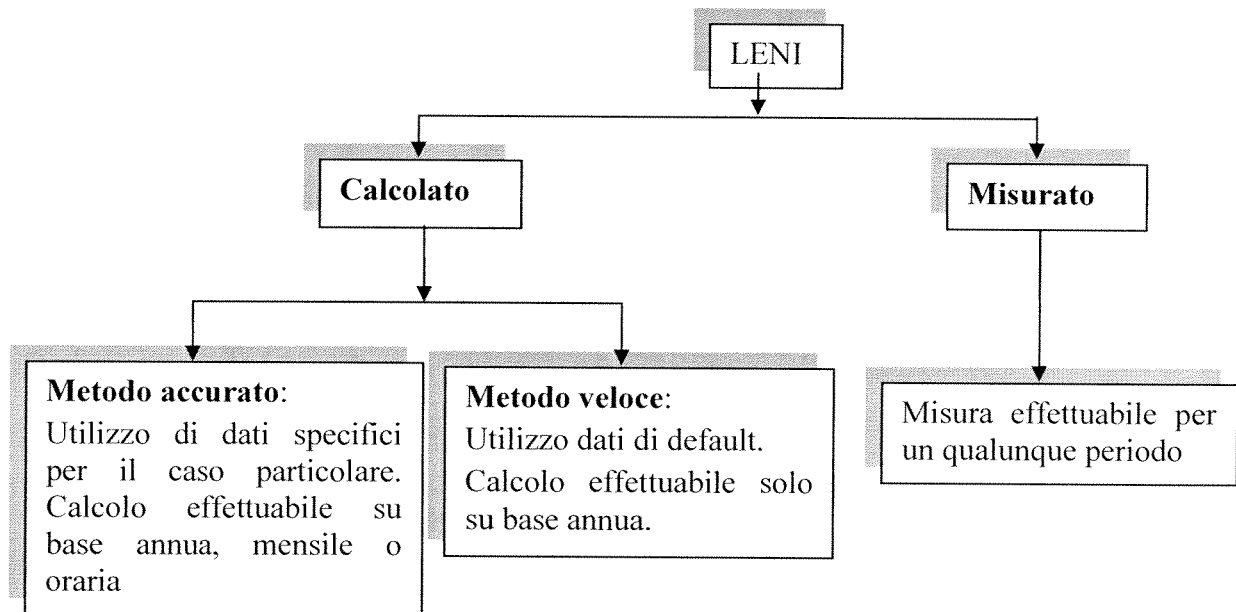


Fig.1 Procedure per la valutazione del LENI

Le relazioni (3) e (4) ed in particolare la relazione (3) sulla quale si può fortemente intervenire in fase di progettazione o per interventi di riqualificazione, esprimono lo spirito della normativa: il consumo di energia dovuto all'illuminazione si ottiene attraverso il prodotto tra le potenze installate ed i tempi di funzionamento; tale consumo può essere ridotto se l'impianto è suddiviso in differenti zone in cui sono presenti sistemi di controllo, manuali o automatici, che consentano lo spegnimento degli apparecchi in assenza di occupanti e lo spegnimento o la riduzione del flusso luminoso in presenza di luce naturale. Quanto più sarà accurata la suddivisione per zone omogenee per occupazione e per disponibilità di luce naturale con sistemi di controllo appropriati, tanto maggiori saranno i risparmi conseguiti. Questa riduzione dei consumi viene espressa nella relazione (3), attraverso i fattori di occupazione  $F_O$  e di dipendenza dalla luce naturale  $F_D$ , che assumono valori minori di 1 e dunque tanto

*S*  
369 *v'*

più piccoli quanto più efficaci sono le strategie adottate per il risparmio. Ulteriori risparmi possono essere ottenuti in presenza di un sistema di regolazione del flusso luminoso che garantisce durante il tempo che intercorre tra due successivi interventi di manutenzione un illuminamento costante e dunque non sovradimensionato quando l'impianto è nuovo: tale condizione è descritta attraverso il fattore di illuminamento costante  $F_C$ .

Per ridurre i consumi è dunque necessario, a parità di altre condizioni, non solo scegliere sorgenti ed installazioni energeticamente più efficienti (come lampade ad elevata efficienza luminosa e corpi illuminanti con elevati LOR), riducendo dunque le potenze installate, ma anche ottimizzare la gestione dell'impianto e questo aspetto, a sua volta, condiziona la progettazione stessa, nella scelta e gestione di opportuni gruppi di controllo dei corpi illuminanti<sup>1</sup>, in relazione ai profili di occupazione ed alla disponibilità di luce naturale.

Inoltre, per quanto riguarda le potenze installate, la EN15193 introduce il concetto di "classe di qualità" con lo scopo di limitare i consumi ammissibili in relazione alla qualità dell'impianto: ricordando che l'impianto deve rispettare i criteri illuminotecnici ai sensi della norma EN 12464-1, lo standard minimo di qualità si raggiunge se per le varie attività si garantiscono i valori di illuminamento prescritti, l'indice di abbagliamento UGR<sup>2</sup> non supera i valori limite e si evitano fenomeni di sfarfallamento ed effetti stroboscopici.

Se a questi requisiti si aggiungono il controllo delle riflessioni velanti e di abbagliamento riflesso, la realizzazione di un buon bilanciamento tra illuminazione diffusa e diretta ottenendo in ambiente distribuzioni di luminanza appropriate (ad esempio controllando anche gli illuminamenti verticali) ed inoltre la resa cromatica delle sorgenti è adeguata al particolare compito visivo, allora l'ambiente visivo risulta di qualità più elevata e di conseguenza le potenze installate assumono valori di riferimento più alti.

---

<sup>1</sup> Per gruppo di controllo si intende un insieme di corpi illuminanti regolati da uno stesso comando, sia esso manuale o automatico.

<sup>2</sup> UGR (Unified Glare Rating) è l'indice di abbagliamento molesto prodotto da sorgenti artificiali in ambienti interni.

Se poi si aggiunge una particolare attenzione all'illuminazione in modo da garantire una buona comunicazione visiva (ad esempio controllando gli illuminamenti cilindrici e semicilindrici<sup>3</sup>) e da tenere conto anche degli aspetti che riguardano gli effetti non visivi della luce sull'uomo, come ad esempio la salute dell'occhio e dell'uomo e la regolazione del ritmo circadiano, allora è possibile incrementare ulteriormente le potenze installate.

Quanto detto viene sintetizzato attraverso l'introduzione di tre classi di qualità, come riportato in tab. 3.

Nelle tabb. 4 e 5 sono riportati a titolo d'esempio i valori del LENI di riferimento, da considerarsi valori limite, in relazione alle classi di qualità ed ai sistemi di controllo presenti. In particolare la tab. 4 si riferisce ad impianti in cui è assente il sistema di controllo per l'illuminamento costante, mentre la tab. 5 ad impianti in cui tale sistema è presente. In ciascuna tabella sono riportati i valori limite relativamente ad impianti con presenza o meno di sistemi di controllo automatico basati su sensori di presenza e di illuminamento.

In mancanza totale di informazioni o di misure, è possibile adottare dei valori di riferimento per le potenze installate per unità di area ( $P_N$ ), che costituiscono anche un limite da non superare, così come riportato in tab. 6. Si noti come le potenze specifiche installate dipendano dalla classe di qualità oltre che dalla particolare La potenze parassite per il funzionamento in modalità stand-by degli apparecchi illuminanti, per la ricarica delle batterie del sistema di illuminazione di emergenza e per il funzionamento in modalità stand-by dei sensori ed attuatori per il controllo automatico possono essere poste pari a quelle dichiarate dalle ditte produttrici.

---

<sup>3</sup> L'illuminamento semicilindrico è l'illuminamento medio su una superficie semicilindrica con asse verticale, posta ad altezza del volto umano. In analogia si definisce l'illuminamento cilindrico.

**Tab.3 Classi di qualità per la progettazione illuminotecnica**

Requisiti	Classi		
	*	**	***
Illuminamento mantenuto per compiti visivi su superficie orizzontale	‡	‡	‡
Appropriato controllo dell'abbagliamento molesto (UGR)	‡	‡	‡
Evitare effetti di sfarfallamento e stroboscopici	X	X	X
Opportuno controllo delle riflessioni di velo ed abbagliamento riflesso		X	X
Adeguate resa cromatica		‡	‡
Evitare illuminazione troppo direzionale o troppo diffusa		X	X
Realizzare distribuzioni di luminanza appropriati ( $E_{verticale}$ )		X	X
Porre particolare attenzione alla comunicazione visiva ( $E_{cilindrico}$ )			X
Porre speciale attenzione agli effetti della luce sulla salute			X
X in accordo con i valori riportati nelle tab. 5.3 della EN 12464-1 ‡ in accordo con quanto richiesto verbalmente dalla EN 12464-1 (*) Soddisfacimento dei requisiti minimi (**) Buon soddisfacimento dei requisiti (***) Soddisfacimento di tutti i requisiti			

**Tab. 4 Valori limite per il LENI in relazione alla tipologia di edificio, alla classe di qualità ed al sistema di controllo in assenza di sistema per l'illuminamento costante ( $F_c=1$ )**

CQ	LENI [kWh/m <sup>2</sup> anno]															
	Uffici		Edifici scolastici		Ospedali		Alberghi		Ristoranti		Edifici sportivi		Vendita e commercio		Industrie manifatt.	
	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A
*	42,1	35,3	34,9	27,0	70,6	55,9	38,1	38,1	29,6	-	43,7	41,7	78,1	-	43,7	41,2
**	54,6	45,5	44,9	34,4	115,6	91,1	72,1	72,1	67,1	-	83,7	79,7	128,1	-	83,7	78,7
***	67,1	55,8	54,9	41,8	160,6	126,3	108,1	108,1	92,1	-	123,7	117,7	178,1	-	123,7	116,2

**Tab.5 Valori limite per il LENI in relazione alla tipologia di edificio, alla classe di qualità ed al sistema di controllo in presenza di sistema per l'illuminazione costante**

CQ	LENI [kWh/m <sup>2</sup> anno]															
	Uffici		Edifici scolastici		Ospedali		Alberghi		Ristoranti		Edifici sportivi		Vendita e commercio		Industrie manifatt.	
	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A
*	38,3	32,2	31,9	24,8	63,9	50,5	34,6	34,6	27,1	-	39,7	37,9	70,6	-	39,7	37,5
**	49,6	41,4	40,9	31,4	104,4	82,3	65,1	65,1	60,8	-	75,7	72,1	115,6	-	75,7	71,2
***	60,8	50,6	49,9	38,1	144,9	114,0	97,6	97,6	83,3	-	111,7	106,3	160,6	-	111,7	105,0

*M = Controllo accensione/spegnimento manuale;*

*A = Controllo accensione/spegnimento automatico basato su sensori di occupazione ed illuminamento;*

*CQ = Classe di qualità (vedi tabella 3).*

**Tab.6 Valori di riferimento per le potenze installate per metro quadro in relazione alla tipologia di edificio ed alla classe di qualità**

Classe di qualità	P <sub>N</sub> [W/m <sup>2</sup> ]							
	Uffici	Edifici scolastici	Ospedali	Alberghi	Ristoranti	Edifici sportivi	Vendita e commercio	Industrie manifatt.
*	15	15	15	10	10	10	15	10
**	20	20	25	20	25	20	25	20
***	25	25	35	30	35	30	35	30

In assenza di altri dati è possibile porre come consumi annui di riferimento per metro quadro i seguenti valori:

- energia per il funzionamento in modalità "stand-by": 5 kWh/m<sup>2</sup>anno;
- energia per la ricarica delle batterie del sistema di emergenza: 1 kWh/ m<sup>2</sup>anno;

Nella Norma EN 15193 si evidenzia inoltre come la continua evoluzione della progettazione della pratica illuminotecnica, legata sia ai risultati della ricerca che al progresso tecnologico, possano incidere sui consumi dovuti all'illuminazione. In particolare nell'Appendice H della suddetta Norma sono riportati e descritti alcuni dei



più attuali aspetti di cui oggi si deve tener conto, che possono essere riassunti nei seguenti punti:

- **Regolazione individuale**, ossia la possibilità di regolare i livelli di illuminamento su ciascuna area del compito visivo, in modo da garantire il comfort visivo sulla base delle preferenze personali.
- **Illuminazione “algoritmica” o dinamica.** Oggi il sistema di illuminazione dovrebbe considerare gli effetti biologici non visivi, effettuando cambiamenti nel tempo dei livelli di illuminamento, della direzionalità della luce e della temperatura di colore.
- **Tubi di luce.** Sono oggi realizzabili tubi la cui superficie interna è altamente riflettente con l’obiettivo di portare la luce solare e naturale da aperture sui tetti degli edifici agli ambienti sottostanti.
- **Installazioni che prevedono diversi scenari luminosi.** Impiego di sistemi che consentano di predisporre diverse scene di luce che possono essere attivate in diverse zone di un ambiente per tenere conto delle diverse attività che possono svolgersi in tempi diversi.
- **Guide di luce.** È possibile ottenere risparmi energetici utilizzando sistemi con guide di luce che consentono di fare penetrare sufficienti quantità di luce naturale anche in spazi profondi e nel contempo controllare sia i fenomeni di abbagliamento che di surriscaldamento.

Le esigenze di risparmio energetico e di riduzione dei consumi devono dunque essere perseguite rispettando la primaria necessità di garantire buone condizioni di illuminazione e comfort visivo all’interno degli ambienti. Un’analisi condotta suddividendo l’edificio in singole zone con diversi livelli di occupazione, sistemi di controllo e disponibilità di luce naturale consente di ottenere risultati più accurati ed una riduzione del LENI stimato. La norma necessita di alcuni chiarimenti ed approfondimenti: ad esempio, dato che i valori limite del LENI dipendono dalla classe di qualità, non è chiaro come ci si deve comportare se l’edificio è composto da



zone appartenenti a diverse classi. Per il calcolo del fattore di dipendenza dalla luce naturale è necessario poter disporre di dati più accurati forniti dai singoli stati; in particolare i valori del fattore  $F_{DS}$ , necessario per calcolare  $F_D$ , riportati in normativa e relativi ai lucernai non sono applicabili alle località italiane e neppure viene indicato come possono essere ricavati.

Dalla procedura di calcolo si deducono comunque utili indicazioni per i progettisti: se da un lato occorre lavorare sulle sorgenti riducendo le potenze installate a parità di effetto luminoso, dall'altro si possono ridurre notevolmente i consumi agendo sui sistemi automatici che consentono di controllare soprattutto l'effettiva presenza di persone e la disponibilità di luce naturale.

Un sistema di controllo automatico centralizzato per l'illuminazione, in cui i vari componenti dell'impianto (sensori, attuatori ed utilizzatori) colloquiano attraverso linea BUS mediante un protocollo standardizzato è il sistema DALI (Digital Addressable Light Interface), non proprietario e standardizzato, adottato dalla quasi totalità delle ditte produttrici dei diversi componenti. L'impiego di tale sistema consente una gestione "intelligente" dell'illuminazione che può non solo migliorare il comfort ambientale, ma anche produrre notevoli risparmi. Tale sistema può essere integrato, in quanto perfettamente compatibile, in un sistema di gestione più ampio riguardante la "Building Automation" (detta anche Domotica nel caso di applicazioni residenziali) che, oltre che a consentire l'automazione e la gestione anche di altri sistemi di controllo degli edifici, come antifurto e antincendio, consente di conseguire notevoli risparmi di energia elettrica (stimati nell'ordine del 20-30 %) , mediante opportuna gestione dei carichi elettrici, del sistema di illuminazione e degli impianti di riscaldamento e climatizzazione.

Mediante la Building Automation realizzata mediante le linee BUS e gestione centralizzata è dunque possibile ottimizzare e razionalizzare i consumi attivando l'azionamento degli apparecchi utilizzatori in fasce orarie in cui l'elettricità ha un minor costo, attraverso la razionalizzazione di riscaldamento e illuminazione e attraverso una opportuna gestione dell'inserimento dei carichi, riducendo in tal modo

i rischi di black-out e di sovraccarichi di corrente. Una gestione che controlla in modo centralizzato i diversi impianti consente inoltre la valutazione dei consumi per le diverse utilizzazioni e quindi di apportare eventuali correzioni al sistema per ridurre i consumi.

Tale strategia è in accordo con quanto prescritto dalla norma EN 15232 [2], emanata in seguito all'EPBD, che definisce l'impatto dei sistemi di controllo automatico ed automazione (Building Automatic Controls, BACs) sull'efficienza energetica degli edifici ad uso terziario. Tale norma, di portata più ampia, si basa sulla considerazione che l'energia consumata non dipende solo dalle potenze installate e dalle efficienze dei vari impianti presenti nell'edificio, ma da una corretta gestione (Technical Building Management, TBM) finalizzata ad una ottimizzazione dei funzionamenti e riduzione dei consumi attraverso adeguati controlli automatici in funzione dei profili di utenza. In base al grado di automazione dell'edificio, la norma definisce differenti classi di qualità:

Classe A: BACs e TBM con elevate prestazioni

Classe B: BACs e TBM avanzati

Classe C: BACs standard

Classe D: BACs non efficienti.

In questa ottica il sistema di illuminazione è messo in relazione anche con altri impianti, che comprendono, tra l'altro, la gestione dei sistemi schermanti, la climatizzazione e la ventilazione.

### **Interventi per il conseguimento di risparmi energetici e stima dei risparmi conseguibili**

Senza giungere ad interventi che comportano costi onerosi o stravolgimenti nei cablaggi già presenti, la riduzione dei consumi energetici ed economici, per gli edifici del Comune, per quanto riguarda l'illuminazione degli interni, può essere conseguita applicando diverse strategie che riguardano principalmente:



- Utilizzo di luce naturale
- Impiego di sorgenti con elevata efficienza luminosa
- Impiego di apparecchi illuminanti con elevato LOR
- Impiego di alimentatori ad elevata efficienza
- Impiego di regolatori del flusso luminoso
- Corretta manutenzione degli impianti
- Opportuni sistemi di controllo, ove possibile centralizzato, per la gestione degli impianti.

Al fine di ottimizzare la gestione del sistema di illuminazione possono essere adottate differenti tecniche di controllo.

1. Uso di interruttori manuali locali con sistemi on/off, oppure mediante dimmer.
2. Uso di interruttori a tempo (timer).
3. Uso di sensori di presenza (ad infrarossi passivi o ultrasuoni).
4. Uso di sensori di luce diurna per la regolazione della luce artificiale (on/off oppure mediante regolazione graduale).


Tali tecniche possono essere applicate singolarmente oppure possono coesistere.

La scelta del sistema di controllo dell'illuminazione dipende sostanzialmente da:

Disponibilità della luce naturale (caratteristiche ottiche, orientamento, dimensioni e localizzazione delle superfici trasparenti, presenza di ostruzioni ed oggetti, dimensioni del locale, fattori di riflessione delle superfici interne).

Andamento della presenza di persone all'interno del locale (continuativa, non continuativa programmabile o non programmabile, variabile, ecc...).

Necessità di poter disporre di diversi scenari di luce al variare delle attività e delle esigenze in uno stesso ambiente.

  
 20  
 317

Mediante sistemi basati sull'impiego di sensori di illuminazione è possibile ottimizzare il contributo della luce naturale, attenuando opportunamente il flusso luminoso di luce artificiale. Se poi si considerano anche sensori di occupazione è possibile ridurre ulteriormente i consumi. Si possono inoltre controllare in modo automatico le posizioni dei dispositivi di schermatura della luce naturale.

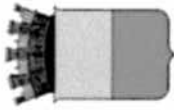
Per quanto riguarda gli edifici, il Comune di Napoli consuma circa 27000 MWh/anno di energia elettrica. Nonostante, come già detto in precedenza, sia impossibile scorporare da questa cifra l'aliquota relativa all'illuminazione, si può ipotizzare, in base a quanto stimato dal CELMA, che il 30% di tale consumo sia attribuibile all'illuminazione, corrispondente dunque a circa 8100 MWh/anno.

Pur non conoscendo le singole condizioni ed intervenendo a tappeto con le strategie suindicate, si stima in modo ragionevole che i risparmi conseguibili potrebbero attestarsi intorno al 40%, corrispondenti ad una riduzione di circa 3400 MWh/anno.

[1] UNI EN 15193 Energy Performance of Buildings – Energy Requirements for Lighting. Milano, marzo 2008

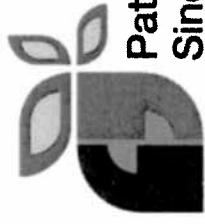
[2] EN 15232 Energy Performance of Buildings – Impact of Building Automation Control and Building Management. CEN, Brussels, 2007.





COMUNE DI NAPOLI

# PEAS Napoli



Patto dei  
Sindaci  
Un impegno per  
l'energia sostenibile

## PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

Luglio 2012

### ALLEGATO – Mobilità e Trasporti

Armando Carteni

Vanda Mazzone

Università degli Studi di Napoli "Federico II"

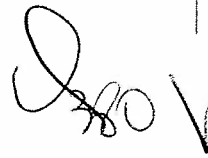
Dipartimento di Ingegneria dei Trasporti

237p 1



# Indice

1. Obiettivi dello studio
2. La Metodologia di stima
3. Applicazione alla città di Napoli
4. Ipotesi d'intervento
  - 4.1 Lo scenario di riferimento al 2020
  - 4.2 Lo scenario di progetto al 2020
5. Conclusioni







# I. Obiettivi dello studio

## **Obiettivo del PEAS**

- riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 20% entro il 2020 (Covenant of Mayors)
- preparare un inventario di base delle emissioni (Baseline Emission Inventory BEI)
- inviare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, approvato dal consiglio comunale

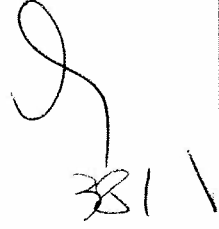
## **Obiettivo della sezione Mobilità e Trasporti del PEAS Napoli**

- implementare uno strumento analitico quantitativo capace di stimare i consumi energetici e le emissioni relative al:
  - ✓ trasporto individuale
  - ✓ trasporto collettivo

- simulare due scenari di analisi:

✓ Anno 2005

✓ Anno 2020: obiettivo -20% di CO<sub>2</sub> equivalente emessa



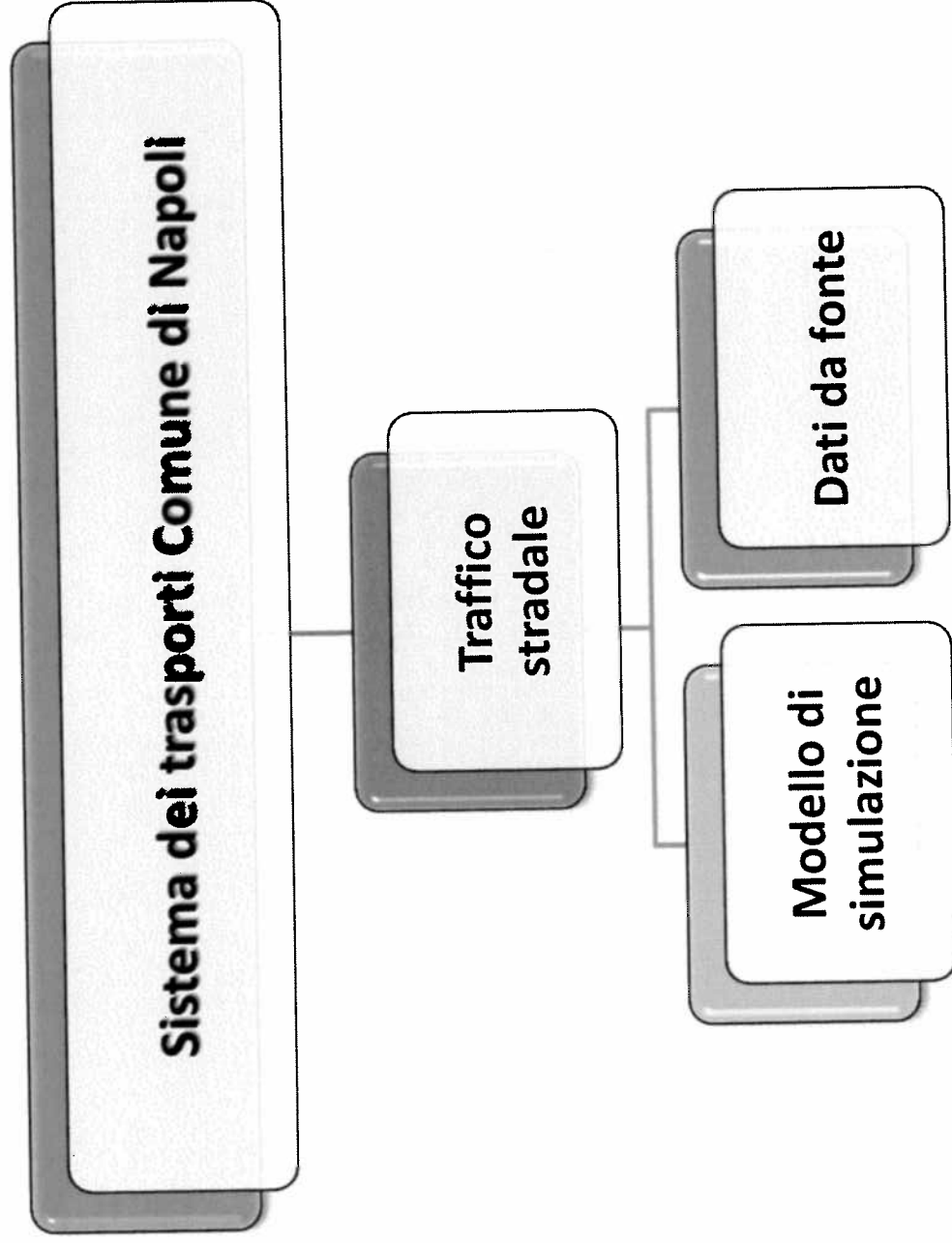


# Indice

1. Obiettivi dello studio
2. La Metodologia di stima
3. Applicazione alla città di Napoli
4. Ipotesi d'intervento
  - 4.1 Lo scenario di riferimento al 2020
  - 4.2 Lo scenario di progetto al 2020
5. Conclusioni

3821

## 2. La Metodologia di stima

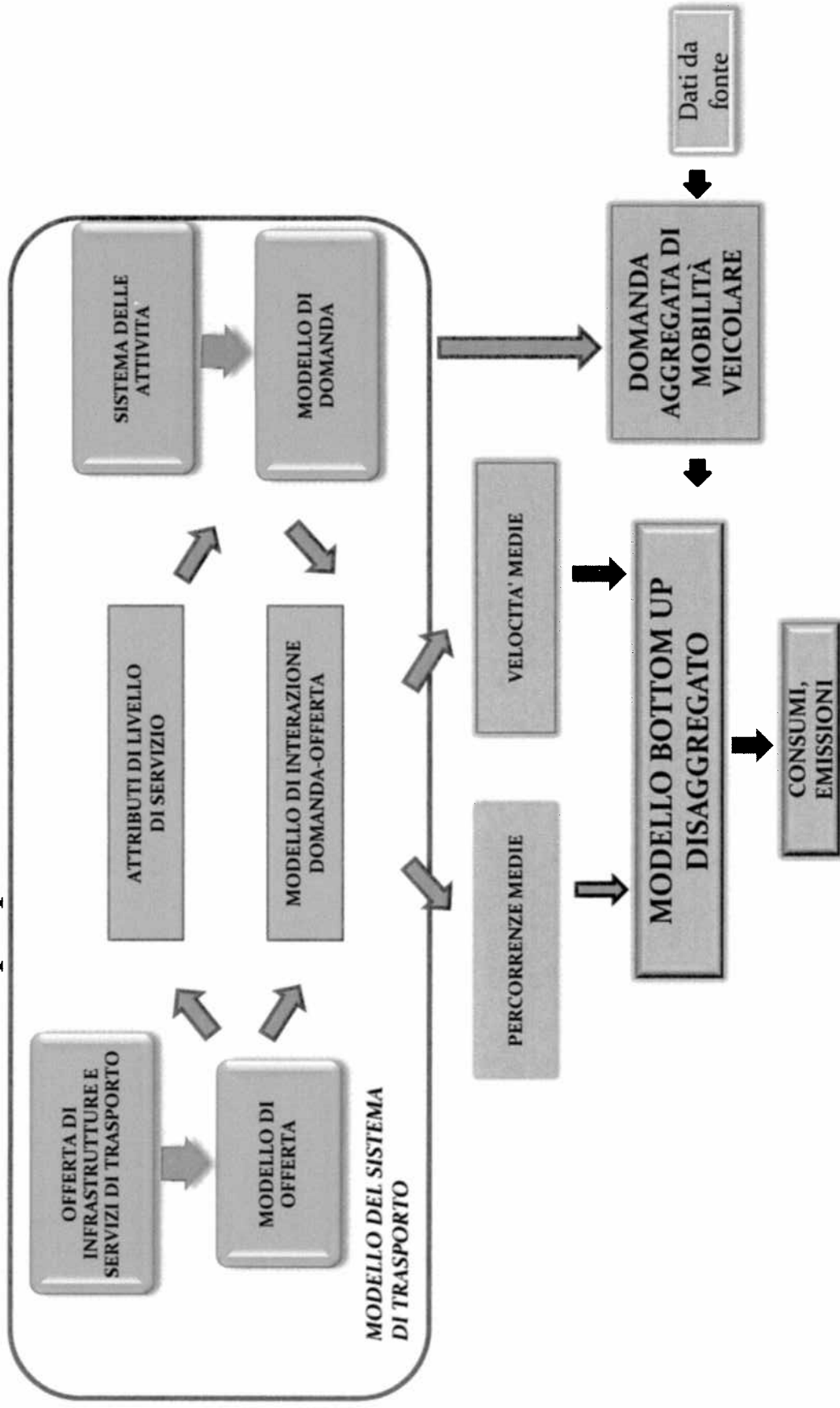


383

## 2. La Metodologia di stima: il trasporto stradale

Il modello di simulazione proposto

*bottom up disaggregato*



284

## 2. La Metodologia di stima: il trasporto stradale

### **Caratteristiche del modello di simulazione**

- superare i limiti dei modelli in letteratura
- coerente con lo standard europeo (COPERT)
- applicabile a casi reali e trasferibile
- modello di stima elastico rispetto a variazioni del sistema dei trasporti/delle attività  
(es. stima scenario al 2020)

### **Definiti gli obiettivi (es. -20% CO<sub>2</sub>) permette di quantificare:**

- quali sono le azioni più incisive
- in che misura vanno applicate

385  
I



## Indice

1. Obiettivi dello studio
2. La Metodologia di stima
3. Applicazione alla città di Napoli
4. Ipotesi d'intervento
  - 4.1 Lo scenario di riferimento (2020)
  - 4.2 Lo scenario di progetto
5. Conclusioni

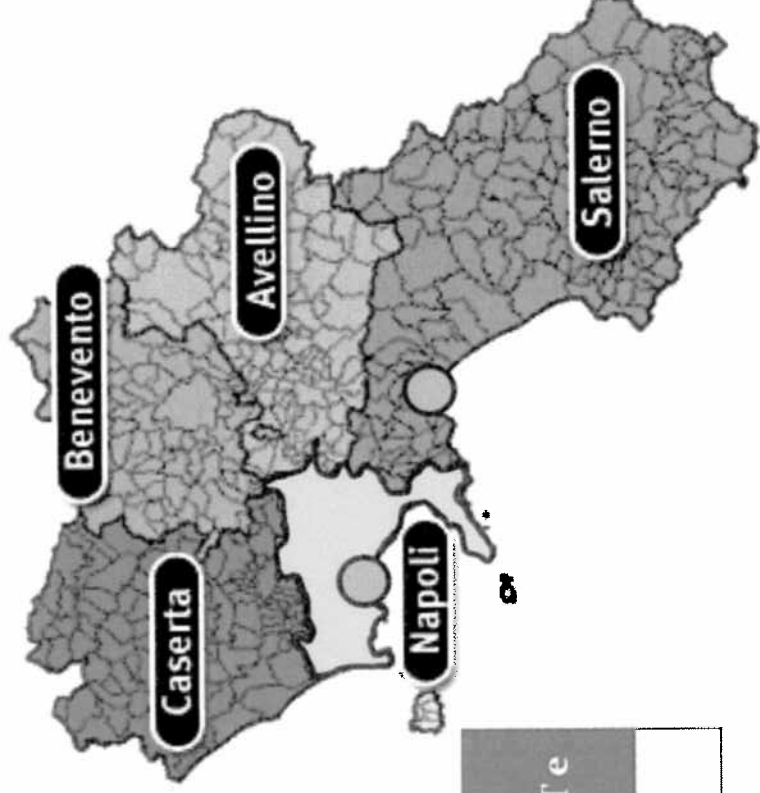
386



### 3. Applicazione alla città di Napoli

I settori analizzati

- a) Settore stradale
- b) Settore aereo
- c) Settore marittimo



Popolazione (ISTAT 2010)	PIL pro capite (Elaborazione. Dati ISTAT e Istituto Tagliacarne)
≈ 960 mila abit.	≈ 34 mila €

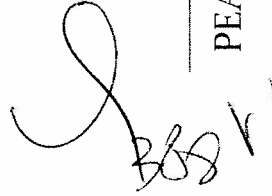
30/7/12



### 3. Applicazione alla città di Napoli

#### a) Settore stradale

- I. modello di offerta
- II. modello della domanda
- III. stima della domanda di mobilità
- IV. modello di interazione domanda-offerta
- V. modello di stima dei consumi e delle emissioni
- VI. risultati delle stime





# 3. Applicazione alla città di Napoli

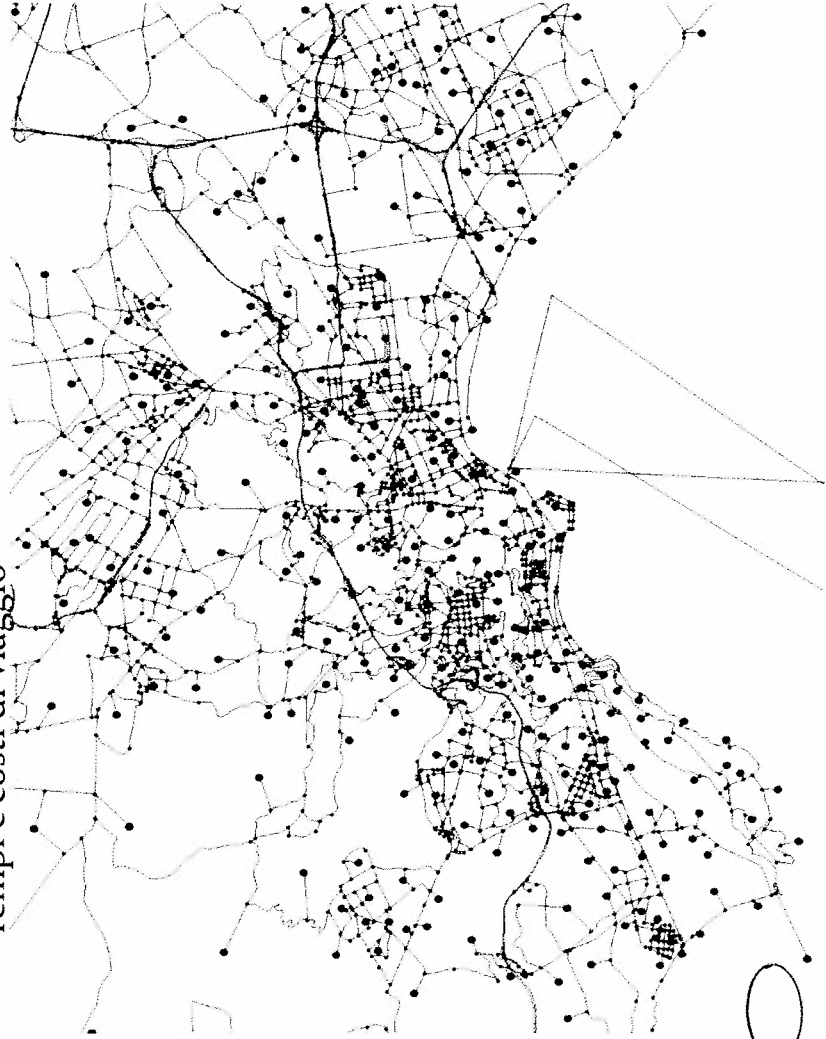
## a) Settore stradale

### I. Modello di offerta di trasporto

#### Grafo e funzioni di costo

- Nodi e archi della rete
- Tempi e costi di viaggio

Nodi	numero	Archi	numero
Centroidi	977	Connettori	1.034
Nodi rete stradale	5.478	Archi rete stradale	7.421
<b>Totale</b>	<b>6.455</b>	<b>Totale</b>	<b>8.455</b>



$$t_{viaggio} = t_o [1 + \alpha (f / Cap)^\beta]$$

$$t_o = \frac{L}{V_o}$$

$$V_o (Km/h) = 56,6 + 3,2 \cdot L + 4,5 \cdot L_o - 240 \cdot p - 9,6 \cdot Tr - 5,4 \cdot D$$

dove:

$L$  = larghezza utile dell'arco (metri);

$L_o$  = distanza degli ostacoli laterali dal bordo della strada (metri); per le strade extraurbane a scorrimento veloce si è posto  $L_o$  pari a 2,2 metri; si è trascurato tale termine per le strade extraurbane ordinarie

$p$  = pendenza del ramo (in percentuale);

$Tr$  = grado di tortuosità dell'infrastruttura (elevato = 1, medio = 0,66, basso = 0,33, nullo = 0);

$D$  = coefficiente di disturbo (1 se vi è disturbo laterale, 0 altrimenti).

389

### 3. Applicazione alla città di Napoli

#### a) Settore stradale

#### II. Modello domanda

Una stima da modello della domanda di mobilità relativa alla città di Napoli

$$d_{od}^c(s, h, m) = n^c(o) \cdot m^c(s) \cdot p^c(h/s) \cdot p(d/osh) \cdot p(m/oshd)$$

dove:

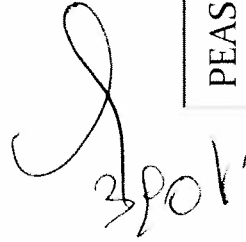
$d_{od}^c(s, h, m)$  è la domanda di mobilità con caratteristiche  $c, o, d, s, h, m$ ;

$n^c(o)$  è il numero di utenti della categoria socioeconomica "c" (ad esempio gli occupati, gli studenti, ...) residenti nella zona "o";

$m^c(s)$  è il numero medio giornaliero di spostamenti di sola andata, per il motivo "s", compiuti da un utente della categoria "c";

$p^c(h/s)$  è la probabilità che un utente della categoria "c", che si sposta per il motivo "s", compia almeno uno spostamento nella fascia di punta  $h$ ;

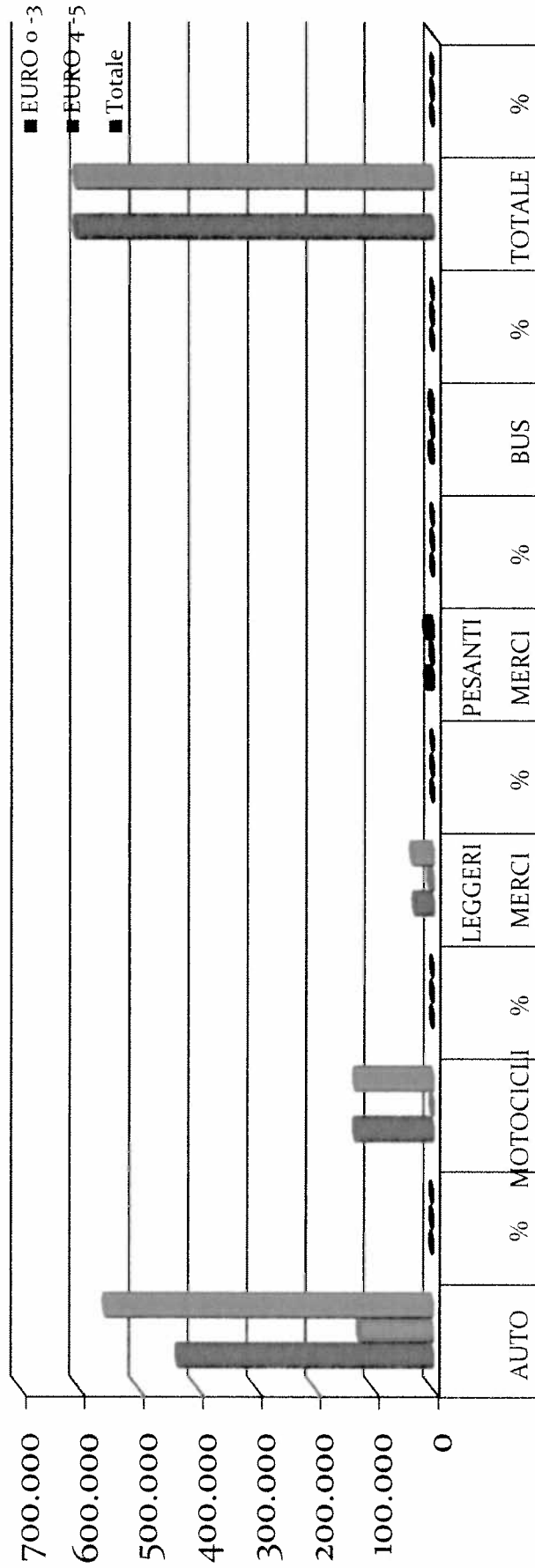
$p(d/osh)$  è la probabilità che un utente, residente nella zona "o" si sposti nella fascia di punta  $h$  verso la destinazione "d" per il motivo "s";



### 3. Applicazione alla città di Napoli

#### a) Settore stradale

Il parco veicolare (fonte: ACI 2005)



EURO	AUTO	MOTOCICLI	MERCII LEGGERI	MERCII PESANTI	BUS	TOTALE
EURO 0-3	431.424	130.208	29.226	10.667	3.011	604.536
EURO 4-5	122.926	0	4.441	1.621	75	129.012
Totale	554.350	130.208	33.667	12.288	3.086	604.536

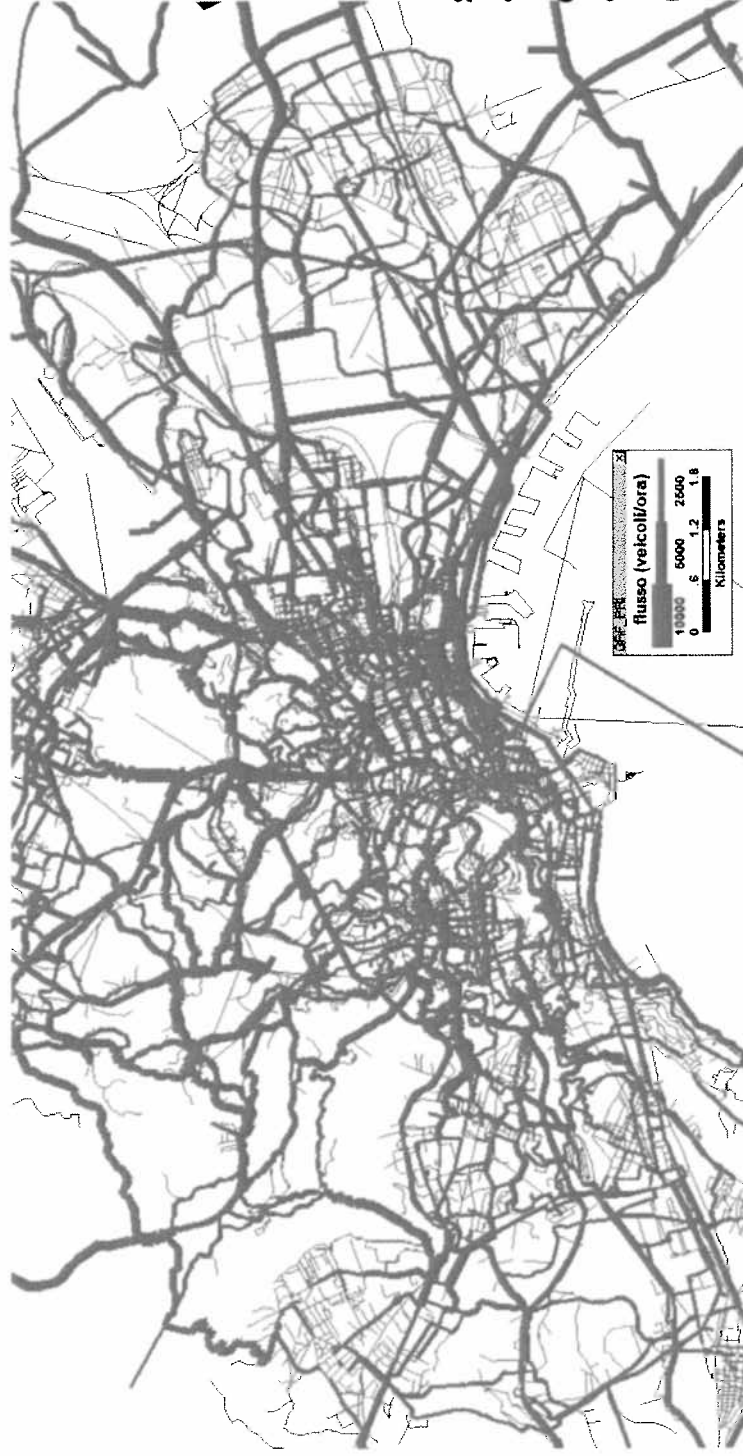
*Signature*  
WPA

### 3. Applicazione alla città di Napoli

#### a) Settore stradale

##### III. Modello di interazione domanda-offerta

Il modello d'interazione domanda-offerta (o modello d'assegnazione), noti i flussi di domanda e note le caratteristiche dell'offerta di trasporto, consente la stima dei flussi veicolari sugli archi della rete



stime:

- *velocità media (per categoria)*
- *percorrenze medie (per categoria)*

### 3. Applicazione alla città di Napoli

#### a) Settore stradale

#### Modello di stima dei consumi e delle emissioni

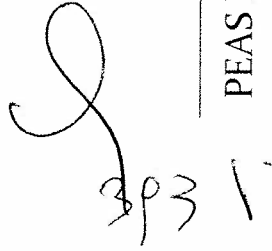
Approccio Bottom-up : Modello COPERT

emissioni annue medie  $E_{tot}$

$$E_{tot} = E_{caldo} + E_{freddo} + E_{evap}$$

$$E_{caldo}(cat) = fe(cat, V_m(cat)) \cdot d(cat) \cdot km_{anno}(cat)$$

- $fe(.)$  fattore specifico di emissione a caldo
- $E_{freddo}$  emissioni a freddo
- $E_{evap}$  emissioni evaporative

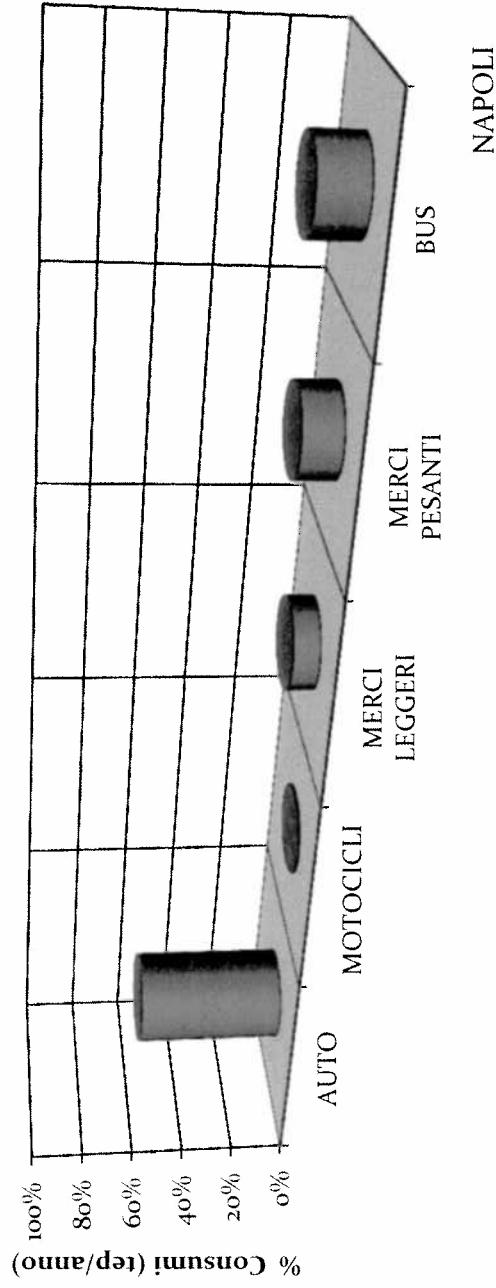


### 3. Applicazione alla città di Napoli

#### a) Settore stradale

#### Analisi dei risultati

#### Ripartizioni percentuali dei consumi (tep)



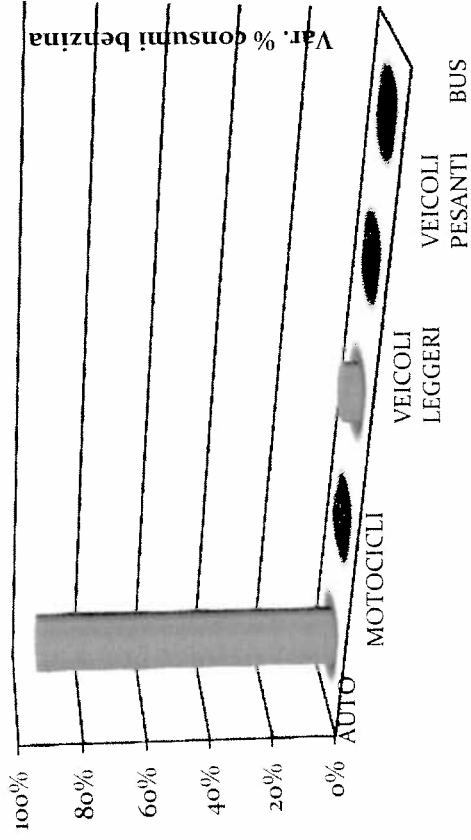
(tep/anno)	AUTO	MOTOCICLI	MERCİ LEGGERI	MERCİ PESANTI	BUS	TOTALE	%
NAPOLI	196.110	2.239	35.410	52.233	63.207	349.199	100%

384

### 3. Applicazione alla città di Napoli

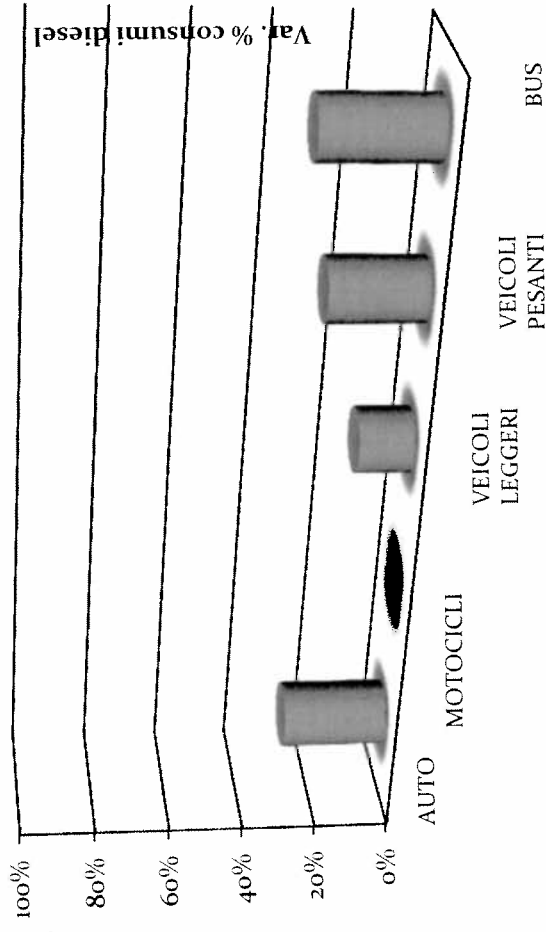
#### Consumi benzina parco veicolare

NAPOLI



#### Consumi diesel parco veicolare

NAPOLI



(tep/anno)	AUTO	%	MOTOCICLI	%	VEICOLI LEGGERI	%	VEICOLI PESANTI	%	BUS	%	TOTALE	%
NAPOLI	117,015	93,9%	1,866	1,5%	5,304	4,3%	366	0,3%	0	0%	124,551	100%

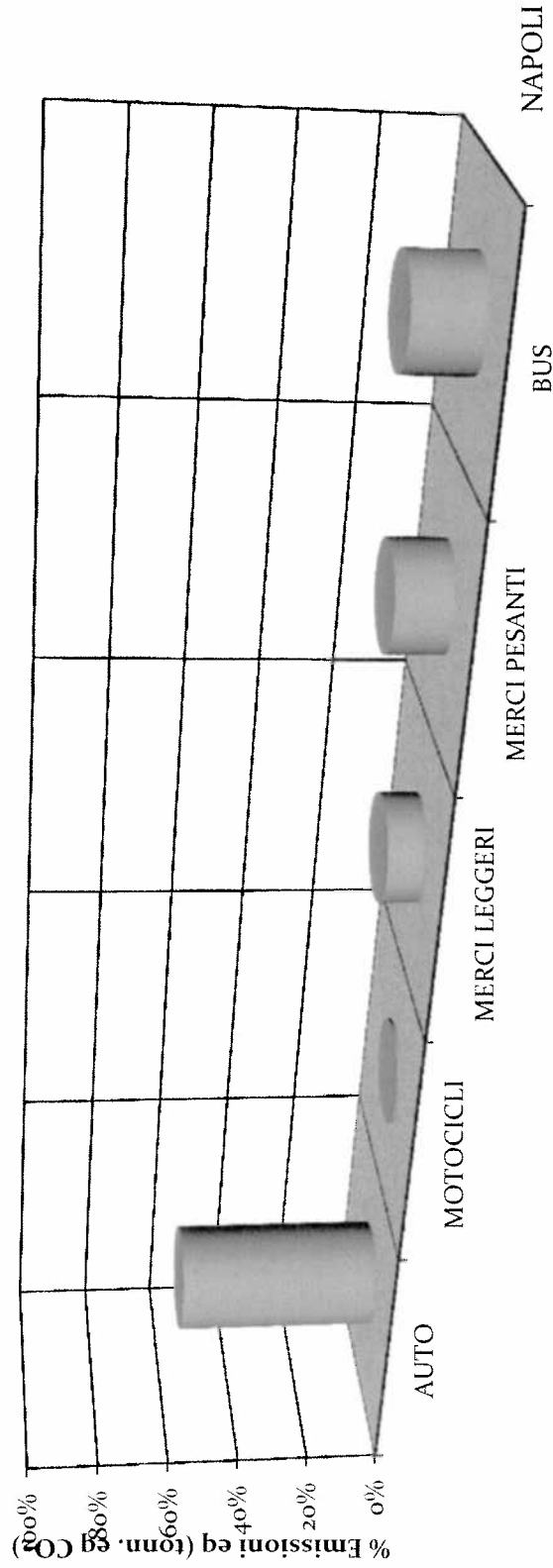
(tep/anno)	AUTO	%	MOTOCICLI	%	VEICOLI LEGGERI	%	VEICOLI PESANTI	%	BUS	%	TOTALE	%
NAPOLI	51,566	27,9%	0	0,0%	26,894	14,5%	47,957	25,9%	58,525	31,6%	184,942	100%

305

### 3. Applicazione alla città di Napoli

Ripartizioni percentuali delle emissioni equivalenti settore trasporti (tonn.eq CO<sub>2</sub>)

#### NAPOLI



2005 (t di CO <sub>2</sub> )	Energia elettrica	Diesel	Benzina	GPL	Gas naturale	totale
Trasporti pubblici	44980	212988	0		418	258.386
Trasporti privati e commerciali	0	460063	422715	1201	615	884.594
<b>totale</b>	<b>44980</b>	<b>673051</b>	<b>422715</b>	<b>1201</b>	<b>1033</b>	<b>1.142.980</b>

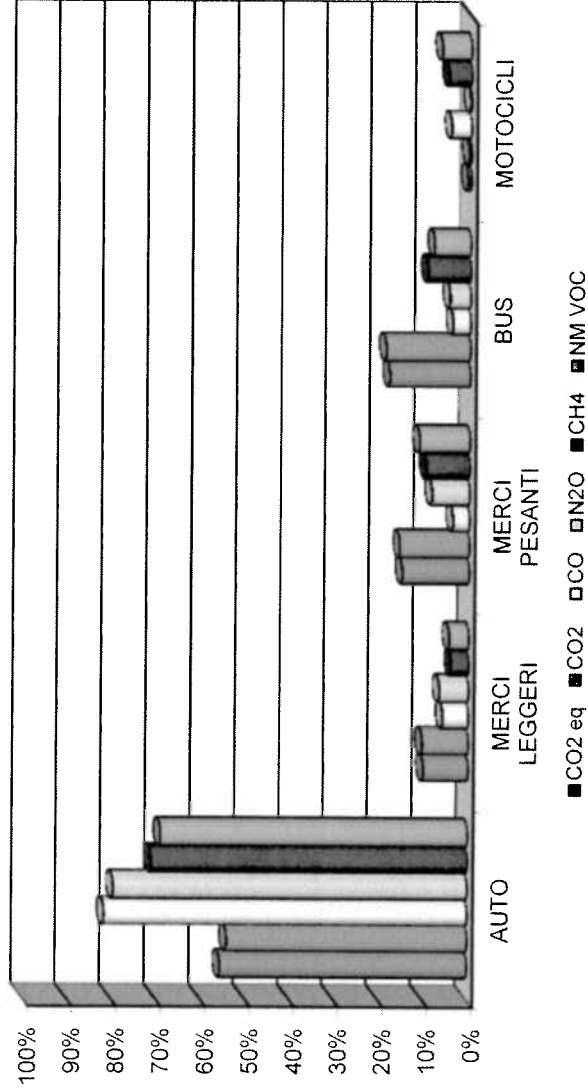
396



# 3. Applicazione alla città di Napoli

## Emissioni settore stradale comune Napoli

Ripartizione percentuale emissioni per tipologia di veicolo



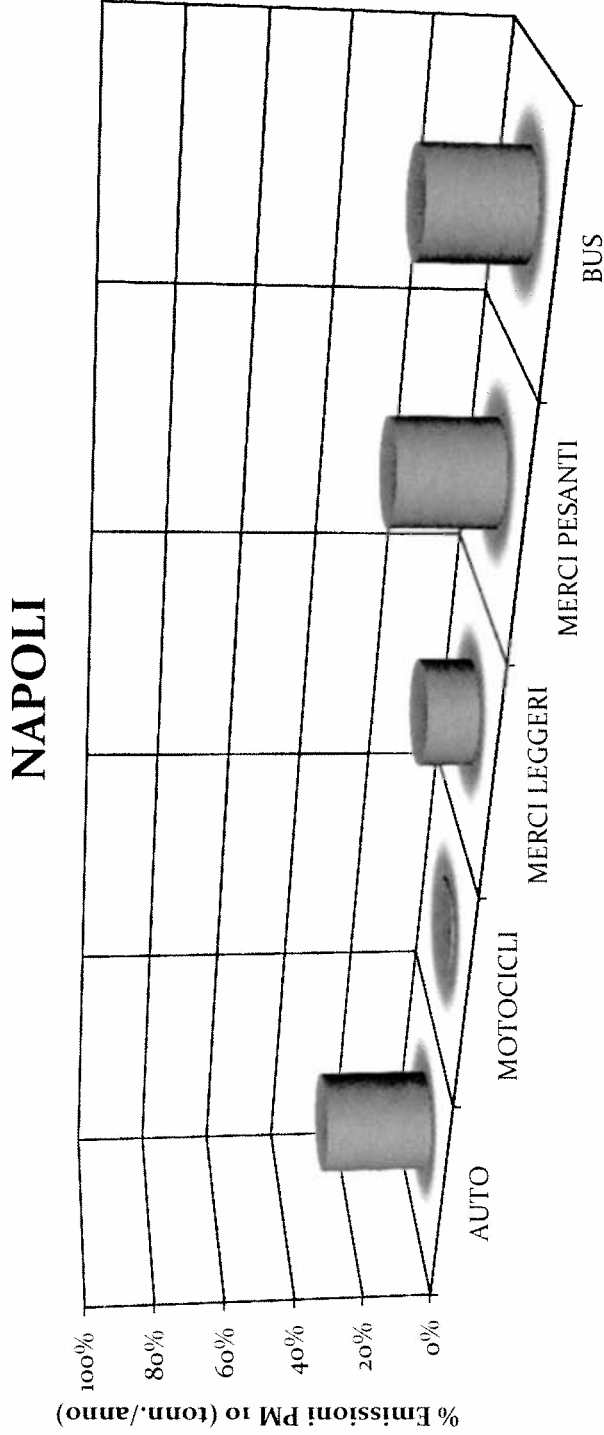
Gas serra		GWP <sub>100</sub> *
anidride carbonica	CO <sub>2</sub>	1
monossido di carbonio	CO	2
biossido di azoto	NO <sub>2</sub>	25
metano	CH <sub>4</sub>	320
altri composti organici volatili	NM VOC	3

	CO <sub>2</sub> eq %	CO <sub>2</sub> %	CO %	N <sub>2</sub> O %	CH <sub>4</sub> %	NM VOC %
AUTO	56%	527.604	14.658	32	124	1.619
M. LEGGERI	10%	101.308	1.056	3	7	105
M. PESANTI	15%	152.285	682	3	17	266
BUS	18%	184.432	724	2	17	194
MOTOCICLI	1%	5.888	810	0	9	156
TOTALE	100%	971.517	17.930	40	174	2.341

*Handwritten signature*

### 3. Applicazione alla città di Napoli

#### Ripartizioni percentuali delle emissioni di PM10 settore trasporti (tonn.)



(tonn./anno)	AUTO	MOTOCICLI	MERCİ LEGGERI	MERCİ PESANTI	BUS	TOTAL
	%	%	%	%	%	%
NAPOLI	114	3	52	104	100	373
	31%	1%	14%	28%	27%	100%

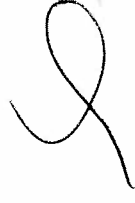
898



# Indice

1. Obiettivi dello studio
2. La Metodologia di stima
3. Applicazione alla città di Napoli
4. Ipotesi d'intervento
  - 4.1 Lo scenario di riferimento al 2020
  - 4.2 Lo scenario di progetto al 2020

5. Conclusioni



399

## 4. Ipotesi d'intervento

### Lo scenario di riferimento (2020)

È stato simulato il sistema dei trasporti della città di Napoli al 2020 considerando i soli interventi programmati (invarianti), ovvero quegli interventi che si ritiene vengano realizzati indipendentemente dall'attuazione del PEAS.

In particolare, per la definizione dello scenario di riferimento sono stati considerati:

- i documenti programmatici in essere ed in corso di approvazione/redazione (sino a maggio 2011)
- le variazioni della domanda di mobilità (frequenza degli spostamenti, destinazioni e modi utilizzati)
- il completamento di alcune tratte della metropolitana e l'adeguamento di alcune importanti arterie stradali (programmate/finanziate sino a maggio 2011)
- un fisiologico rinnovo del parco veicolare stradale (auto, veicoli merci e bus)

Sono stati stimati gli effetti degli interventi ipotizzati:

- circa il 2% di diversione modale verso le modalità collettive
- circa il 5% di decongestione della rete stradale
- circa il 37% del rinnovo del parco veicolare a veicoli meno impattanti sull'ambiente

## 4. Ipotesi d'intervento

### Lo scenario di progetto (2020)

Il settore stradale per il solo scenario di riferimento beneficerà di una riduzione di CO<sub>2</sub> di circa il 13%, ed una riduzione delle polveri sottili di oltre il 50%. Per perseguire l'obiettivo di una riduzione del 20% delle emissioni di CO<sub>2</sub> è possibile prevedere interventi sul sistema dei trasporti del tipo:

- Politiche *push* e *pull* della domanda (es. tariffazione della sosta, road-pricing, riorganizzazione servizi TPL, tecnologie ITS)
- Riorganizzazione offerta di trasporto stradale (es. riorganizzazione versi di circolazione, adeguamento segnaletica orizzontale e verticale, riorganizzazione cicli semaforici, aumento capacità delle strade)
- Tecnologie: incentivare il rinnovo del parco veicolare anche a veicoli bi-fuel, ibridi ed elettrici



## 4. Ipotesi d'intervento

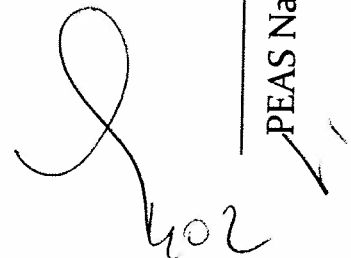
### Lo scenario di progetto (2020)

2020 (MWh)	Energia elettrica	Diesel	Benzina	GPL	Gas naturale	Totale
Trasporti pubblici	125547	548376			3852	677775
Trasporti privati e commerciali		1336721	1316992	57132	57132	2767977
<b>Totale</b>	<b>125547</b>	<b>1885097</b>	<b>1316992</b>	<b>57132</b>	<b>60984</b>	<b>3445752</b>

Variazione tra il 2005 e il 2020 (%)	Energia elettrica	Diesel	Benzina	GPL	Gas naturale	totale
Trasporti pubblici	35	-31			86	-24
Trasporti privati e commerciali		-22	-22	999	1017	-19
<b>Totale</b>	<b>35</b>	<b>-25</b>	<b>-22</b>	<b>999</b>	<b>749</b>	<b>-20</b>

2020 (t di CO <sub>2</sub> )	Energia elettrica	Diesel	Benzina	GPL	Gas naturale	Totale
Trasporti pubblici	60639	146416			778	207834
Trasporti privati e commerciali		356905	327931	13197	11541	709574
<b>Totale</b>	<b>60639</b>	<b>503321</b>	<b>327931</b>	<b>13197</b>	<b>12319</b>	<b>917407</b>

2020

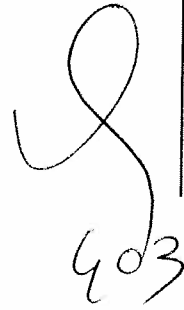




# Indice

1. Obiettivi dello studio
2. La Metodologia di stima
3. Applicazione alla città di Napoli
4. Ipotesi d'intervento
  - 4.1 Lo scenario di riferimento al 2020
  - 4.2 Lo scenario di progetto al 2020
5. Conclusioni

403



## 4. Conclusioni

- Nel presente lavoro si è proposto un metodo quantitativo capace di prevedere gli effetti di possibili interventi sul sistema dei trasporti in termini di variazioni di consumi energetici ed emissioni da traffico stradale
- Al fine di perseguire gli obiettivi del PEAS, sono stati studiate delle ipotesi di scenario volte al raggiungimento di una riduzione del 20% delle emissioni di CO<sub>2</sub> entro il 2020. I risultati delle stime condotte mostrano che:
  - ✓ **scenario di riferimento:** il sistema dei trasporti stradale evolverà al 2020 verso una riduzione di CO<sub>2</sub> equivalente di oltre il 13% ed una riduzione delle polveri sottili di oltre il 50%; complessivamente tutto il sistema dei trasporti (stradale, portuale ed aereo) evolverà verso una riduzione di circa il 7% delle emissioni di CO<sub>2</sub>
  - ✓ **scenario di progetto:** solo tramite politiche di push e pull della domanda di mobilità, incentivazione all'utilizzo di veicoli più eco-sostenibile, nonché interventi decisi sul sistema portuale ed aereo permetteranno di raggiungere l'obiettivo di un riduzione del 20% delle emissioni di CO<sub>2</sub>

404

