

INDICE

INTRODUZIONE

CAPITOLO I – LE OPERE PUBBLICHE	1
1. La realizzazione delle opere pubbliche (OO.PP.).....	1
1.1 Gli appalti pubblici.....	3
1.2 La realizzazione di un’OO.PP. affidata ad un privato: il PPP e le opere di urbanizzazione.....	9
CAPITOLO II – I CRITERI AMBIENTALI MINIMI	11
2. Generalità sui CAM	11
2.1 Il contesto Europeo: il GPP (Green Public Procurement o Acquisti Verdi sostenibili).....	13
2.2 Il PAN GPP: Piano d’azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione.....	16
2.3 I CAM in edilizia.....	21
CAPITOLO III – APPLICAZIONE DEI CAM EDILIZIA	25
3. Inquadramento generale del caso studio: opere di urbanizzazione primaria	25
3.1 Analisi economica e verifica ai CAM del progetto preliminare redatto prima dell’entrata in vigore del Nuovo Codice dei Contratti Pubblici 2017.....	35
3.2 La riprogettazione delle aree standard secondo prescrizioni CAM: criteri e metodologia adottati.....	41

3.3 Computo metrico estimativo e quadro tecnico economico generale del progetto redatto dopo l'entrata in vigore del Nuovo Codice dei Contratti Pubblici 2017. Valori a confronto.....	61
--	----

CAPITOLO IV – CONCLUSIONI	65
--	----

SITOGRAFIA	68
-------------------------	----

RIFERIMENTI NORMATIVI	70
------------------------------------	----

ALLEGATI SCHEDE TECNICHE

ALLEGATO A – Verde urbano

ALLEGATO B – Soluzione 1_ Pavimentazione stradale realizzata secondo il listino prezzi delle opere pubbliche della regione Puglia 2017

ALLEGATO C – Soluzione 2_ Pavimentazione stradale realizzata con calcestruzzo di tipo “I.DRO.DRAIN”

ALLEGATO D – Soluzione 3_ Pavimentazione stradale realizzata con calcestruzzo di tipo “ASHPALT RUBBER”

ALLEGATO E – Soluzione 1_ Pavimentazione per la realizzazione di parcheggi destinati a mezzi leggeri di tipo “LUNIX”

ALLEGATO F – Soluzione 2_ Pavimentazione per la realizzazione di parcheggi destinati a mezzi leggeri di tipo “PAVÈ ERBOSO SP10”

ALLEGATO G – Soluzione 1_ Pavimentazione per la realizzazione di parcheggi destinati a mezzi pesanti di tipo “ECOTRAFFIC”

ALLEGATO H – Soluzione 2_ Pavimentazione per la realizzazione di parcheggi destinati a mezzi pesanti di tipo “LISTELLO SP 8”

ALLEGATO I – Soluzione 1_ Impianto di illuminazione pubblica modello “CUBICO SMART LIGHTING”

ALLEGATO L – Soluzione 1_ Impianto delle acque meteoriche di tipo “DRENING” con impianto di irrigazione a goccia automatico

ALLEGATO M – Soluzione 2_ Impianto delle acque meteoriche di tipo “DRENAGGIO PUNTUALE” con impianto di irrigazione a goccia automatico

ALLEGATO N – Soluzione 3_ Impianto delle acque meteoriche di tipo “DRENAGGIO LINEARE” con impianto di irrigazione a goccia automatico

ALLEGATO O – Soluzione 1_ Arredo urbano: pensilina di copertura per mezzi leggeri modello “ESPACE”

ALLEGATO P – Soluzione 1_ Servizio di trasporto pubblico e relativo arredo urbano

ALLEGATI DI PROGETTO

ALLEGATO 1 – Computo metrico estimativo del progetto originario

ALLEGATO 2 – Tabella di confronto e check-list

ALLEGATO 3 – Computo metrico estimativo del progetto redatto secondo CAM

ALLEGATO 4 – Analisi dei prezzi

TAVOLE DI PROGETTO

TAV.1 – Inquadramento planimetrico

TAV.2 – Stato di fatto

TAV.3 – Viabilità zona P.I.P

TAV.4 – Sezione stradale

TAV.5 – Pianta area standard S1

TAV.6 – Pianta area standard S4

TAV.7 – Pianta area standard S5

TAV.8 – Area standard S1

TAV.9 – Area standard S4

TAV.10 – Area standard S5

RINGRAZIAMENTI

INTRODUZIONE

Il lavoro ha come scopo quello di effettuare una valutazione preliminare della fattibilità tecnica ed economica relativa ad un intervento di urbanizzazione, eseguito con l'applicazione dei CAM (criteri minimi ambientali) secondo quanto previsto dal Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50 [1] coordinato con il Decreto legislativo n° 56 del 2017 [2]. Le specifiche tecniche e le prescrizioni previste dai CAM edilizia sono state applicate ad un progetto preliminare relativo ad un intervento di urbanizzazione primaria, redatto prima dell'entrata in vigore del Nuovo Codice dei Contratti Pubblici 2017.

In particolare, con l'obiettivo di estrapolare una prima analisi dell'impatto economico dovuto all'applicazione dei CAM sui progetti di opere pubbliche, è stata presa in esame un'area industriale sita nella regione Puglia, con esattezza nel Comune di Rutigliano, Provincia di Bari.

In seguito alla consultazione della documentazione tecnico-progettuale del caso studio in esame, fornita dall'Ufficio Tecnico del Comune coinvolto, è stato eseguito un confronto tra il progetto preliminare redatto prima dell'entrata in vigore dei suddetti decreti e quanto richiesto oggi in merito ai lavori pubblici.

Sono poi state proposte e valutate soluzioni progettuali alternative ed eco-sostenibili applicabili, così da rendere conforme il progetto originario alle prescrizioni e specifiche tecniche definite dal nuovo Decreto Ministeriale attraverso l'introduzione dei CAM edilizia. In tale fase, alcune scelte tecniche applicate per valutare la fattibilità preliminare dell'intervento hanno portato, ove necessario, ad una parziale riprogettazione delle aree coinvolte nell'intervento.

In conclusione è stato eseguito un confronto tra i costi di realizzazione relativi alle due "metodologie" di intervento, ottenendo così la definizione di una variazione dei costi in valore percentuale ovvero è stato possibile stabilire quanto "pesa" una progettazione sostenibile, innovativa e che rispetti i criteri minimi ambientali rispetto ad una eseguita secondo i canoni classici della corretta progettazione che mira principalmente alla economicità del progetto piuttosto che alla sostenibilità di esso.

Segue una breve descrizione di ciò che verrà trattato nei capitoli che seguono:

- Nel capitolo 1 è descritto l'iter progettuale necessario per la realizzazione di un'opera pubblica, in riferimento a quanto contenuto nel Nuovo Codice dei Contratti Pubblici 2017. È poi introdotto il concetto di “opera pubblica affidata ad un privato” tramite partenariato pubblico privato ed inoltre la definizione di urbanizzazione primaria e secondaria secondo quanto prescritto nel Testo Unico dell'edilizia, D.P.R. 6 Giugno 2001, n° 380 Rev. 1 settembre 2017 [3].
- Nel capitolo 2 viene analizzato il concetto di CAM (criteri minimi ambientali) secondo lo scenario europeo (GPP) e secondo lo scenario nazionale (PAN GPP), vengono approfonditi nello specifico i criteri minimi ambientali della categoria “edilizia”.
- Nel capitolo 3 viene esaminato il caso studio relativo all'applicazione dei CAM edilizia ad un'opera di urbanizzazione primaria sia da un punto di vista tecnico e sia economico.
- Nel capitolo 4, infine, vengono esplicitate le conclusioni relative al caso studio esaminato e più in generale quelle relative ai vantaggi ottenuti in seguito all'applicazione dei CAM in ambito edilizio.

CAPITOLO I – LE OPERE PUBBLICHE

1. La realizzazione delle opere pubbliche (OO.PP.)

Secondo quanto definito nell'articolo 3 del Nuovo Codice dei Contratti Pubblici 2017, per *opera* si intende “il risultato di un insieme di lavori, che di per sé espliciti una funzione economica o tecnica. Le opere comprendono sia quelle che sono il risultato di un insieme di lavori edilizi o di genio civile, sia quelle di difesa e di presidio ambientale, di presidio agronomico e forestale, paesaggistica e di ingegneria naturalistica”¹. Nello specifico in ambito edilizio possono distinguersi: opere pubbliche (OO.PP.), opere private ed opere pubbliche affidate ad un privato.

Nell'ordinamento italiano, per *opere pubbliche* si intendono tutti quei lavori eseguiti ad opera di enti pubblici necessari per la realizzazione di un manufatto di pubblico interesse ed utilizzo. Le aree destinate alla realizzazione di tali opere vengono acquisite tramite procedura di esproprio o procedura di concessione.

Le OO.PP. si distinguono in diverse categorie, a seconda della tipologia di opera da realizzare in: opere di urbanizzazione, opere edili (biblioteche, ospedali, scuole etc.), opere ferroviarie, opere idrauliche (acquedotti), opere marittime etc. . Per ogni categoria è stata definito uno specifico ordinamento giuridico che deve essere applicato e rispettato a tutti i lavori a livello statale, provinciale e comunale. Tutte le categorie amministrative relative alla realizzazione di un'OO.PP. sono regolamentate da uno specifico corpo Ministeriale; nello specifico le OO.PP. di carattere edilizio sono regolamentate dal Ministero dei lavori pubblici che definisce quelle che sono le linee guida per la corretta realizzazione di un'OO.PP.

Lo strumento attraverso il quale si avvia la realizzazione di un'OO.PP. è il contratto d'appalto inteso come una forma di contratto in cui si ha l'incontro tra domanda (stazione appaltante) e offerta (impresa appaltatrice) nel mercato di riferimento, ovvero come “l'accordo di due o più parti per costituire, regolare o estinguere tra loro un rapporto giuridico patrimoniale. È cioè il contratto che regola il rapporto tra la stazione appaltante e l'impresa appaltatrice”². Esso rappresenta il mezzo attraverso il quale vengono coinvolti i

¹ Nuovo Codice dei Contratti Pubblici art.3, 2017.

² R.D 16 Marzo 1942 n.262 art.1321 Titolo II Capo I «Codice Civile».

soggetti interessati, ovvero la Pubblica Amministrazione e l'impresa appaltatrice. Il contratto d'appalto è composto da diverse fasi:

- *Definizione dello schema* (il Ministero dei lavori pubblici definisce quelli che sono i vincoli e parametri da inserire nello schema del contratto pubblico in funzione alla tipologia dell'opera pubblica da realizzare);
- *Scelta del contraente* (avviene attraverso gara d'appalto);
- *Stipula del contratto d'appalto* (rappresenta l'atto in cui l'esecuzione dei lavori viene affidata al miglior offerente);
- *Approvazione del contratto d'appalto da parte della Pubblica Amministrazione.*

Con la procedura della gara d'appalto e con la stipula del contratto d'appalto, la P.A. non acquista un prodotto finito ma la capacità dell'appaltatore di realizzarlo.

L'impresa appaltatrice, in seguito all'aggiudicazione dei lavori è obbligata a svolgere tutte le attività necessarie alla realizzazione dell'opera secondo quanto prescritto e descritto nel contratto; essa inoltre non può eseguire i suddetti lavori in completa autonomia ma deve sottostare al controllo di una figura professionale appositamente nominata, il direttore dei lavori. Quest'ultimo ha il compito di verificare che i lavori vengano eseguiti a regola d'arte, secondo le normative tecniche vigenti e nel rispetto dei tempi e dei costi prestabiliti.

Nella realizzazione di una qualsiasi opera pubblica, al contratto d'appalto è allegato il *capitolato speciale d'appalto*, si tratta di un documento tecnico all'interno del quale si ha una descrizione dettagliata delle modalità di realizzazione dell'opera e delle sue parti componenti secondo quanto scritto nel contratto stesso. Esso è suddiviso in quattro parti: una parte descrittiva dell'opera, una parte normativa, una parte economica-amministrativa ed una parte tecnica.

La realizzazione di un'OO.PP. avviene con lo scopo di soddisfare le esigenze e necessità della collettività; da essa ci si attendono benefici che sono qualitativamente maggiori rispetto ai relativi costi di realizzazione³.

A livello nazionale, con l'intento di garantire certezza, correttezza e trasparenza nelle procedure relative alla scelta del contraente durante la fase di aggiudicazione dell'offerta più vantaggiosa, è stata definita l'ANAC (Autorità Nazionale Anti Corruzione) a sostituzione

³ C. Grilli, D. Giannini *Lavori pubblici* «Enciclopedia italiana online Treccani»

dell'AVCP (Autorità Nazionale di Vigilanza) aventi appunto lo scopo di vigilare sui processi riguardanti l'affidamento dei OO.PP. Inoltre per fare maggiore chiarezza sulle modalità di realizzazione di un'OO.PP. è stato istituito l'Osservatorio dei contratti pubblici relativo ai lavori, servizi e finiture. Esso è costituito da una sezione centrale e da sezioni regionali. Tale istituto ha il compito anche di raccogliere a livello regionale tutti i dati riguardanti bandi, programmi triennali, aggiudicazioni etc. .⁴

Nell'attuale scenario Italiano, il contratto d'appalto fa riferimento al Decreto legislativo n° 50 del 18 Aprile 2016 [1], oggi modificato e corretto dal Decreto legislativo n° 56 del 2017 [2] che raccoglie le linee guida europee sulle modalità di esecuzione delle gare di appalto e sulla stesura dei contratti pubblici. Le due direttive europee di riferimento sono:

DIRETTIVA 2004/18/CE [4], per il coordinamento delle procedure di aggiudicazione degli appalti pubblici di lavori, forniture e servizi;

DIRETTIVA 2004/17/CE [5], relativi ai “settori speciali” dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali⁵.

Tali direttive racchiudono le procedure che le P.A. devono adottare nella pubblicazione di un appalto pubblico, introdotte per tener conto delle condizioni ambientali e delle misure che facilitano il processo di aggiudicazione degli appalti. Nello specifico “*hanno riconosciuto la valenza degli aspetti di tutela ambientale e sociale subordinando i principi di economicità alla valorizzazione di tali criteri*”⁶.

1.1 Gli appalti pubblici

Secondo il Nuovo Codice dei Contratti Pubblici 2017 si definiscono appalti pubblici di lavori “*i contratti stipulati per iscritto tra una o più stazioni appaltanti e uno o più operatori economici aventi per oggetto: l'esecuzione di lavori; l'esecuzione, oppure la progettazione esecutiva e l'esecuzione di un'opera; la realizzazione, con qualsiasi mezzo, di un'opera corrispondente alle esigenze specificate dall'amministrazione aggiudicatrice o dall'ente*

⁴ <http://www.anticorruzione.it/portal/public/classic/> .

⁵ Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, *Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione*, pag.6

⁶ Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, *Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione*, pag.7

aggiudicatore che esercita un'influenza determinante sul tipo o sulla progettazione dell'opera”⁷.

Sulla base di quanto descritto dalle normative dell'Unione Europea, tutte le fasi che caratterizzano la realizzazione di un'OO.PP. sono definite attraverso il concetto di *processo edilizio*. Il processo edilizio di un'OO.PP. deve essere eseguito considerando l'intero ciclo di vita dell'opera stessa includendo quelli che sono i principali attori coinvolti: committenza/stazione appaltante, impresa e/o imprese appaltatrici e addetto e/o addetti alla gestione dell'opera dopo il suo completamento. Ai primi spetta la fase di programmazione, progettazione e scelta del contraente, la fase di realizzazione dell'opera e gestione della stessa mentre all'impresa appaltatrice spetta l'esecuzione dell'opera.

Nella tabella 1.1.1 sono esplicitate le fasi principale del processo edilizio per un'OO.PP.⁸.

Fasi processo edilizio OO.PP	Caratterizzate da (secondo vecchio D.Lgsvo)	Caratterizzate da (secondo nuovo D.Lgsvo)
Fase di programmazione	<ul style="list-style-type: none"> · Analisi domanda · <u>Studio fattibilità</u> · Programmazione triennale · Piano annuale 	<ul style="list-style-type: none"> · Analisi domanda · <u>Progetto di fattibilità tecnica ed economica</u> · Programmazione triennale · Piano annuale
Fase di progettazione	<ul style="list-style-type: none"> · <u>Progetto preliminare</u> · Progetto definitivo · Progetto esecutivo 	<ul style="list-style-type: none"> · Progetto definitivo · Progetto esecutivo
Scelta del contraente	<ul style="list-style-type: none"> · Definizione e valutazione dell'offerta · Procedura di gara per appalto lavori 	<ul style="list-style-type: none"> · Definizione e valutazione dell'offerta · Procedura di gara per appalto lavori
Realizzazione dell'opera	<ul style="list-style-type: none"> · Sistema di realizzazione · Contabilità lavori · Controllo costi in cantiere e in azienda 	<ul style="list-style-type: none"> · Sistema di realizzazione · Contabilità lavori · Controllo costi in cantiere e in azienda
Gestione dell'opera	<ul style="list-style-type: none"> · Collaborazione pubblico- privato · Manutenzione e collaudo 	<ul style="list-style-type: none"> · Collaborazione pubblico- privato · Manutenzione e collaudo

Tabella 1.1.1_Le fasi del processo edilizio

⁷ Nuovo Codice dei Contratti Pubblici art.3, 2017.

⁸ Elaborazione personale dell'autore.

Di seguito, nella tabella 1.1.2, sono indicati gli attori coinvolti nelle diverse fasi de processo edilizio⁹.

FASI	Attori del processo edilizio di una OO.PP
Fase di programmazione	· Amministrazione responsabile del procedimento
Fase di progettazione	· Responsabile del procedimento · Responsabile dei lavori · Coordinatore sicurezza in fase di progettazione · Progettista incaricato
Scelta del contraente	· Responsabile del procedimento
Realizzazione dell'opera	· Responsabile del procedimento · Responsabile dei lavori direttore dei lavori · Coordinatore sicurezza in fase di progettazione · Direttore di cantiere · Appaltatore · Sub appaltatore
Gestione dell'opera	· Collaudatore statico e tecnico amministrativo · Responsabile del procedimento · Direttore dei lavori · Appaltatore

Tabella 1.1.2_Gli attori del processo edilizio

La realizzazione di un'OO.PP vede come primo step l'individuazione della domanda in funzione di quelli che sono i bisogni, le esigenze e le necessità della collettività e ai relativi interventi necessari al loro soddisfacimento. Si esegue un'analisi del contesto territoriale così da ottenere informazioni relative alle caratteristiche tecniche, gestionali ed economiche dell'intervento stesso correlate dall'analisi delle componenti storico, architettoniche, paesaggistiche e di sostenibilità ambientale¹⁰.

Con l'entrata in vigore del Nuovo Codice dei Contratti Pubblici si ha una vera e propria riforma del settore dei contratti pubblici: si interviene sui livelli di progettazione eliminando lo studio di fattibilità e il progetto preliminare, e introducendo il *progetto di fattibilità tecnica ed economica*, ad integrazione di entrambi. Si ha che ai sensi dell'articolo 23, comma 3 del Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50 [1] coordinato con il Decreto legislativo n° 56 del 2017 [2] vengono individuati i seguenti livelli di progettazione¹¹:

- Il progetto di fattibilità tecnica ed economica

⁹ Elaborazione personale dell'autore.

¹⁰ Elaborazione dell'autore.

¹¹ Nuovo Codice dei Contratti Pubblici 2017.

“Il progetto di fattibilità tecnica ed economica individua, tra più soluzioni, quella che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e prestazioni da fornire. [...] Il progetto di fattibilità può essere articolato in due fasi successive di elaborazione. In tutti gli altri casi, il progetto di fattibilità è sempre redatto in un'unica fase di elaborazione. Nel caso di elaborazione in due fasi, nella prima fase il progettista, individua ed analizza le possibili soluzioni progettuali alternative, ove esistenti, sulla base dei principi di cui al comma 1, e redige il documento di fattibilità delle alternative progettuali secondo le modalità indicate dal decreto di cui al comma 3. Il progetto di fattibilità comprende tutte le indagini e gli studi necessari per la definizione degli aspetti di cui al comma 1, nonché schemi. Nella seconda fase di elaborazione, ovvero nell'unica fase, qualora non sia redatto in due fasi, il progettista incaricato sviluppa, nel rispetto dei contenuti del documento di indirizzo alla progettazione e secondo le modalità indicate dal decreto di cui al comma 3, tutte le indagini e gli studi necessari per la definizione degli aspetti di cui al comma 1, nonché elaborati grafici per l'individuazione delle caratteristiche dimensionali, volumetriche, tipologiche, funzionali e tecnologiche dei lavori da realizzare e le relative stime economiche, ivi compresa la scelta in merito alla possibile suddivisione in lotti funzionali. Il progetto di fattibilità deve consentire, ove necessario, l'avvio della procedura espropriativa”¹².

“Il progetto di fattibilità è redatto sulla base dell'avvenuto svolgimento di indagini geologiche, idrogeologiche, idrologiche, idrauliche, geotecniche, sismiche, storiche, paesaggistiche ed urbanistiche, di verifiche preventive dell'interesse archeologico, di studi preliminari sull'impatto ambientale e evidenza, con apposito adeguato elaborato cartografico, le aree impegnate, le relative eventuali fasce di rispetto e le occorrenti misure di salvaguardia; deve, altresì, ricomprendere le valutazioni ovvero le eventuali diagnosi energetiche dell'opera in progetto, con riferimento al contenimento dei consumi energetici e alle eventuali misure per la produzione e il recupero di energia anche con riferimento all'impatto sul piano economico-finanziario dell'opera; indica, inoltre, le caratteristiche prestazionali, le specifiche funzionali, le esigenze di compensazioni e di mitigazione dell'impatto ambientale, nonché i limiti di spesa

¹² Nuovo Codice dei Contratti Pubblici art.23 comma 5, 2017.

*calcolati secondo le modalità indicate dal decreto di cui al comma 3, dell'infrastruttura da realizzare ad un livello tale da consentire, già in sede di approvazione del progetto medesimo, salvo circostanze imprevedibili, l'individuazione della localizzazione o del tracciato dell'infrastruttura nonché delle opere compensative o di mitigazione dell'impatto ambientale e sociale necessarie*¹³ ;

- Il progetto definitivo

Individua quelli che sono i lavori da realizzare in funzione alle esigenze e alle richieste della committenza, dei vincoli urbanistici e paesaggistici, delle indicazioni locali già stabiliti nel livello di progettazione precedente. Gli studi e le indagini sono condotti fino ad un livello tale da consentire lo sviluppo del computo metrico estimativo¹⁴;

- Il progetto esecutivo

È redatto sulla base del precedente livello di progettazione, contiene nel dettaglio i lavori da eseguire ed il relativo costo previsto. Tale livello di progetto deve essere sviluppato ad un livello di definizione molto alto tale che ogni elemento sia identificabile in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo¹⁵.

Gli ultimi due livelli progettuali risultano identici a quanto già presente nell'ordinamento precedente, conservando gli stessi obiettivi. Questi livelli di progettazione passando dalla fase programmatica a quella esecutiva si arricchiscono progressivamente di contenuto ed informazioni fino a quando, nell'ultimo livello progettuale, viene descritta completamente l'opera da realizzare nei suoi aspetti di dettaglio. Ogni stadio descrive gli elaborati grafici e tecnici di progetto minimi che devono essere presentati al Responsabile unico del procedimento, rappresentante della Pubblica Amministrazione. Questi tre stadi corrispondono in grandi linee a tre momenti fondamentali del processo edilizio di un'OO. PP, ovvero al momento di programmazione dei lavori, a quello di ottenimento delle necessarie autorizzazioni e approvazioni e a quello della consegna dei lavori all'impresa esecutrice. Se l'OO.PP. possiede le caratteristiche tecniche, economiche ed ambientali necessarie per essere

¹³ Nuovo Codice dei Contratti Pubblici art.23 comma 6, 2017.

¹⁴ Nuovo Codice dei Contratti Pubblici art.23 comma 7, 2017.

¹⁵ Nuovo Codice dei Contratti Pubblici art.23 comma 8, 2017.

realizzata, viene inserita nel programma triennale, definito come *“il documento che le amministrazioni adottano al fine di individuare i lavori da avviare nel triennio, necessari al soddisfacimento dei fabbisogni rilevati e valutati dall'amministrazione preposta”*¹⁶. Esso cioè è costituito da un elenco di lavori pubblici di diversa categoria che devono essere realizzati entro un predefinito intervallo temporale. All'interno del programma, per ogni singolo intervento, viene definito sia l'importo preventivato suddiviso su base annuale necessario per la realizzazione dell'opera sia la relativa modalità di copertura finanziaria. Le amministrazioni aggiudicatrici inviano all'Osservatorio regionale, tramite scheda tipo dei lavori pubblici, i programmi triennali, i loro aggiornamenti e gli elenchi annuali.

Al programma triennale è allegato l'elenco annuale, che rappresenta invece *“l'elenco degli interventi ricompresi nel programma triennale dei lavori pubblici di riferimento, da avviare nel corso della prima annualità del programma stesso”*¹⁷. Prima di ricevere sovvenzionamenti finanziari in qualsiasi forma da parte della P.A e prima dell'avvio dei lavori, questi documenti ed i relativi contenuti devono essere sottoposti alla supervisione dell'organo politico competente che ne verifica la fattibilità.

Per ogni appalto è definito un arco temporale che definisce l'inizio e la fine dei lavori ed una stima generale dei costi necessari per la realizzazione dell'opera. Ogni opera pubblica presente nel piano triennale e nell'elenco annuale è accompagnato da un progetto contenente l'insieme di tutti gli elaborati grafici e tecnici riguardanti l'opera e la documentazione necessaria a descriverla secondo i suoi aspetti dimensionali, tecnici, economici e ambientali¹⁸.

Generalmente nei contratti pubblici la scelta dell'impresa appaltatrice avviene tramite bando di gare ed è selezionata secondo il criterio del prezzo più basso o secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa o secondo procedura mista. La scelta del criterio da applicare è funzione della categoria e delle caratteristiche dell'oggetto del contratto ed è specificato nel regolamento della gara d'appalto.¹⁹ In seguito all'assegnazione dei LL.OO ad una o più imprese appaltatrici vengono definite le modalità di finanziamento²⁰.

¹⁶ Nuovo Codice dei Contratti Pubblici *art.3*, 2017.

¹⁷ Nuovo Codice dei Contratti Pubblici *art.3*, 2017.

¹⁸ Nuovo Codice dei Contratti Pubblici *art.3*, 2017.

¹⁹ C.Grilli,D. Giannini *Lavori pubblici* «Enciclopedia italiana online Treccani».

²⁰ Nuovo Codice dei Contratti Pubblici Appalti, 2017.

1.2 La realizzazione di un'OO.PP. affidata ad un privato: il PPP e le opere di urbanizzazione

Le opere pubbliche, affidate ad un privato, sono quelle opere realizzate da enti privati aventi come scopo il conseguimento di un interesse pubblico per cui una Pubblica Amministrazione stipula una convenzione attraverso la quale il soggetto privato si impegna alla realizzazione a proprie spese di un'opera di interesse pubblico o parte di essa, secondo quanto previsto dagli strumenti urbanistici vigenti. Tale convenzione viene stipulata tra le due parti coinvolte dopo che il soggetto privato ha richiesto ed ottenuto le autorizzazioni necessarie.

Prima che venga stipulata la convenzione, la P.A. valuta la fattibilità dell'opera da realizzare, definendo le tempistiche entro le quali essa deve essere realizzata e valuta la scheda di contratto dell'appalto, contenente i vincoli e i parametri da seguire in funzione alla tipologia di opera pubblica da realizzare. Con tale convenzione vengono inoltre disciplinate le conseguenze nel caso di inadempimento totale o parziale da parte del privato nella realizzazione dell'opera.²¹ Si creano delle vere e proprie forme di collaborazione tra pubblico e privato che riguardano tutto il processo di realizzazione dell'opera.

Uno dei motivi principali per cui i soggetti privati vengono coinvolti nella realizzazione di opere pubbliche è la mancanza di fondi da parte della Pubblica Amministrazione comunale o regionale, fattore che influenza sui tempi di realizzazione dell'opera stessa.

La principale forma di collaborazione tra pubblico e privato è il partenariato pubblico privato (PPP); si tratta di *“un contratto a titolo oneroso stipulato in forma scritta con cui una stazione appaltante conferisce ad un operatore economico (ovvero una persona, ente o associazione che offre sul mercato la realizzazione di lavori, opere, fornitura e gestione di servizi)”*²² per un certo intervallo di tempo definito in funzione dell'andamento dell'investimento, della tipologia di opera o servizio e della modalità di finanziamento, una serie di attività relative a realizzazione, trasformazione, manutenzione e gestione di un opera. Secondo tale tipologia di forma contrattuale il privato si assume tutti i rischi in funzione a quanto definito nel contratto. Egli in cambio ottiene la piena disponibilità dell'opera o servizio, del suo sfruttamento economico e del suo utilizzo”²³.

²¹ Nuovo Codice dei Contratti Pubblici, art.20, 2017.

²² Nuovo Codice dei Contratti Pubblici, art.3, 2017.

²³ Nuovo Codice dei Contratti Pubblici, art.3, 2017.

Spesso, a causa della forte necessità di urbanizzare il territorio e a causa della mancanza imminente di fondi, si ricorre a questa forma contrattuale per la realizzazione delle *opere di urbanizzazione*.

Oggi, a causa della drastica riduzione di nuove superfici su cui espandere le città, lo sviluppo urbano è più concentrato al recupero dei *vuoti urbani*, alla riqualificazione delle aree periferiche, all'ampliamento e sviluppo delle zone industriali, alle opere di manutenzione e ammodernamento di centri urbanizzati già esistenti piuttosto che a vere e proprie opere di espansione edilizia ed urbanistica.

Le opere di urbanizzazione, in funzione alla tipologia ed alla successione temporale secondo la quale vengono realizzate, si possono classificare in due categorie: primarie e secondarie²⁴. Le opere di urbanizzazione primaria secondo quanto definito dall'art.16 del T.U. D.P.R. 6 Giugno 2001, n°380 Rev. Settembre 2017 [3] (o opera a standard tecnico) sono quella tipologia di opere che includono tutte quelle “attrezzature” che rendono possibile la fruizione degli edifici o di strutture simili. Queste includono: strade, aree di sosta, parcheggi, fognatura, rete idrica, illuminazione pubblica, rete di distribuzione dell'elettricità, rete di distribuzione del gas, aree destinate a verde urbano, cavedi multiservizi e cavedotti per il passaggio delle reti di telecomunicazione. Sono alla base dell'edificabilità dell'area in quanto ne consentono il completo utilizzo e permettono il rilascio del permesso di costruire²⁵. Secondo il suddetto articolo, le opere di urbanizzazione secondaria (o opera a standard sociale), invece, rappresentano tutte quelle strutture che rendono l'insediamento funzionale per gli abitanti; tra queste vi sono: centri ricreativi, centri sociali, scuole, luoghi di culto, centri sportivi, strutture ospedaliere, aree verdi di quartiere, opere per gli impianti di smaltimento e riciclaggio dei rifiuti, aree di bonifica²⁶.

²⁴ Catia.Carosi *Opere di urbanizzazione «Ventuno parole per l'urbanistica»*; T.U. dell'edilizia, D.P.R. 6 Giugno 2001, n° 380 Rev. 1 settembre 2017.

²⁵ T.U. dell'edilizia, D.P.R. 6 Giugno 2001, n° 380 Rev. 1 settembre 2017.

²⁶ T.U. dell'edilizia, D.P.R. 6 Giugno 2001, n° 380 Rev. 1 settembre 2017.

CAPITOLO II – I CRITERI AMBIENTALI MINIMI

2. Generalità sui CAM

Con l'entrata in vigore del Nuovo Codice dei Contratti Pubblici, Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50 [1] sostituito e modificato con il Decreto legislativo n° 56 del 2017 [2], vengono formalizzate nuove regole *green* riguardanti sia i criteri generali per l'aggiudicazione degli appalti di lavori, servizi e forniture e sia relative ai criteri minimi ambientali (CAM).

Secondo quanto definito dal suddetto documento, oggi la Pubblica Amministrazione deve obbligatoriamente inserire i CAM in tutti i bandi di gara per l'approvvigionamento di determinati beni e servizi, nello specifico “*devono essere introdotte almeno le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei CAM*”¹. L'applicazione di tali criteri è prevista per tutti quei settori o categorie per i quali il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha fissato con apposito decreto i CAM. Per ognuno di essi, con appositi decreti ministeriali, sono stati fissati i *requisiti green* degli appalti per l'approvvigionamento da parte della P.A. di determinati beni e servizi.

L'introduzione dei CAM nelle modalità di acquisto di beni e servizi da parte degli enti pubblici è favorita da uno specifico strumento di politica ambientale, detto *Green Public Procurement* ovvero *Acquisti pubblici verdi*. Nello specifico, si parla di *appalti verdi* se il bando di gara indetto dall'ente pubblico per l'approvvigionamento di un bene o di un servizio risponde a specifiche caratteristiche prefissate dai decreti ministeriali per quel specifico settore. Tutte le imprese interessate a partecipare alla gara per la fornitura di beni o servizi alla P.A., devono rispettare le condizioni ambientali fissate dal bando di gara.

I CAM sono inoltre considerati come punto di riferimento per la stesura dei documenti di gara per l'applicazione del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa. Criterio quest'ultimo divenuto oggi ricorrente per l'affidamento degli appalti pubblici rispetto al criterio di aggiudicazione al prezzo più basso².

In generale, la definizione dei criteri ambientali minimi nasce da un'analisi di mercato relativa al settore coinvolto, facendo riferimento anche ai criteri ambientali minimi proposti dalla Comunità europea nel “Toolkit europeo GPP”, a quelli in vigore relativi alle etichette di

¹ <http://www.minambiente.it/pagina/criteri-ambientali-minimi>.

² *Appalti e acquisti verdi. Quadro generale*, in <http://www.reteambiente.it>, 2017.

qualità ecologica e alle normative vigenti in materia di salvaguardia ambientale che già impongono parametri standard da rispettare.

L'organizzazione e le modalità di definizione dei CAM hanno l'obiettivo di facilitare, quanto più possibile, gli enti pubblici nell'attuare e concretizzare una politica GPP che sia conforme ai principi del PAN GPP.

Per agevolare la P.A. nel riscontro delle conformità alle caratteristiche ambientali richieste nei bandi di gara, è stata definita un vero e proprio processo di verifica che definisce tutte le informazioni e le documentazioni da allegare in sede di partecipazione alla gara, i mezzi di prova richiesti e le modalità di verifica adottate.

L'elaborazione dei CAM è assegnata al "Comitato di gestione del GPP". Nello specifico, per la loro definizione vengono istituiti *Gruppi di Lavoro* costituiti da esperti nel settore e da rappresentanti delle categorie dei produttori. Tali documenti poi vengono sottoposti al giudizio di esperti operatori economici nello specifico settore e poi approvati dal *Comitato Di Gestione*. Infine la stesura di tali criteri viene inviata ai ministeri interessati per poi essere adottato come Decreto del Ministero dell'ambiente³.

Per le 11 categorie merceologiche individuate è stato definito *un set di criteri ambientali minimi*:

- *Arredi (mobili per ufficio, arredi scolastici, arredi per sale archiviazione e sale lettura);*
- *Edilizia (costruzioni e ristrutturazioni di edifici con particolare attenzione ai materiali da costruzione, costruzione e manutenzione delle strade);*
- *Gestione dei rifiuti;*
- *Servizi urbani e al territorio (gestione del verde pubblico, arredo urbano);*
- *Servizi energetici (illuminazione, riscaldamento e raffrescamento degli edifici, illuminazione pubblica e segnaletica luminosa);*
- *Elettronica (attrezzature elettriche ed elettroniche d'ufficio e relativi materiali di consumo, apparati di telecomunicazione);*
- *Prodotti tessili e calzature;*
- *Cancelleria (carta e materiali di consumo);*
- *Ristorazione (servizio mensa e forniture alimenti);*
- *Servizi di gestione degli edifici (servizi di pulizia e materiali per l'igiene);*

³ <http://www.minambiente.it/pagina/criteri-ambientali-minimi>.

- *Trasporti (mezzi e servizi di trasporto, sistemi di mobilità sostenibile)*⁴.

Ad oggi, vi sono alcuni criteri già in vigore ed altri ancora in via di definizione; tra questi, quelli in vigore sono: *“apparecchiature elettroniche per uffici, arredi interni, arredo urbano, aspetti sociali negli appalti pubblici, ausili per l’incontinenza, carte, cartucce per stampanti, edifici, illuminazione pubblica, pulizie e prodotti per l’igiene, rifiuti urbani, ristorazione collettiva e derrate alimentari, sanificazione per strutture ospedaliere, servizi igienici per gli edifici, tessili, veicoli, verde pubblico”*⁵; i criteri ancora in via di definizione sono invece relativi alle seguenti categorie: *“costruzione e manutenzione delle strade; servizio di illuminazione pubblica; calzature da lavoro, ristorazione revisione”*⁶.

2.1 Il contesto Europeo: il GPP (Green Public Procurement o Acquisti Verdi sostenibili)

La salvaguardia dell’ambiente è oggi uno dei temi più diffusi in ambito europeo. La sfida principale consiste nel combinare in modo sostenibile e nel lungo termine la protezione ambientale con quelle che sono le esigenze del Paese in continua crescita.

Già dagli anni ’90 la Commissione europea ha cominciato ad aumentare il proprio interesse verso le problematiche ambientali, indirizzando la propria attenzione verso il concetto di green economy. Nel 1996 in Europa si irradia l’idea di GPP attraverso la pubblicazione del libro verde “Gli appalti pubblici dell’U.E”. Esso inizialmente è uno strumento di politica ambientale volontario che mira a favorire l’impiego di prodotti e servizi a ridotto impatto ambientale, sostenendo tramite la leva della domanda pubblica, lo sviluppo di un mercato sostenibile che proponesse prodotti ecologici come ad esempio i materiali riciclati.

Considerato il peso degli acquisti pubblici sul sistema economico europeo, la Comunità europea ha riconosciuto l’efficacia degli Acquisti Pubblici Verdi, promuovendo così la diffusione di un modello di produzione e consumo meno impattante a livello ambientale e quindi più sostenibile. Di conseguenza nel 2003, la CE riconosce il GPP come un vero e proprio strumento guida della “Politica integrata dei prodotti (IPP)” riconosciuta tramite la

⁴ <http://www.minambiente.it/pagina/criteri-ambientali-minimi>.

⁵ <http://www.minambiente.it/pagina/criteri-vigore>.

⁶ <http://www.minambiente.it/pagina/criteri-di-definizione>.

comunicazione COM 2003/302⁷. In tale comunicazione, gli stati membri europei sono invitati dalla Comunità europea a definire un Piano d'azione nazionale sul GPP così da massimizzarne la diffusione. Nel 2004, con lo scopo di dare un supporto giuridico al GPP sono state introdotte le prime direttive europee contenenti le linee guida da seguire per facilitare l'adozione delle pratiche GPP sia da un punto di vista tecnico che metodologico⁸.

Con il nuovo Codice dei Contratti Pubblici, il GPP inteso dalla Commissione europea come *“l’approccio in base al quale le P.A. integrano i criteri ambientali in tutte le fasi del processo d’acquisto, incoraggiando la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta di soluzioni che hanno il minore impatto possibile sull’ambiente lungo l’intero ciclo di vita”* è divenuto uno strumento obbligatorio, infatti secondo l’art.34 le stazioni appaltanti, con lo scopo di conseguire gli obiettivi previsti dal PAN GPP, sono obbligate ad inserire nella documentazione progettuale e in quella di gara, almeno le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei CAM relativamente alla categoria coinvolta⁹. Nello specifico nel caso di appalti riguardanti le categorie di lavori di ristrutturazione, demolizione e ricostruzione i criteri ambientali devono essere applicati “quanto possibile” in relazione alla tipologia di intervento ed alla collocazione dell’opera stessa da realizzare¹⁰. Inoltre l’obbligo di applicazione dei CAM è previsto per qualunque importo in funzione alla categoria interessata¹¹.

In linea generale, considerando tutte le categorie coinvolte gli *obiettivi* principali del *GPP* sono:

- *Diminuzione degli impatti ambientali;*
- *Tutela e miglioramento della competitività delle imprese;*
- *Diffusione di tecnologie ambientali e di prodotti a ridotto impatto ambientale e validi lungo tutto il loro ciclo di vita;*
- *Razionalizzazione della spesa pubblica;*
- *Diffusione di modelli di consumo e di acquisto sostenibili;*
- *Accrescimento delle competenze degli acquirenti pubblici;*

⁷ Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento europeo, *Politica Integrata dei Prodotti, Sviluppare il concetto di “Ciclo di vita ambientale”, 2003.*

⁸ <http://www.minambiente.it/pagina/il-gpp-il-contesto-politico-normativo>.

⁹ Nuovo Codice dei Contratti Pubblici, *art.34 comma1*, 2017.

¹⁰ Nuovo Codice dei Contratti Pubblici, *art.34 comma2*, 2017.

¹¹ Nuovo Codice dei Contratti Pubblici, *art.34 comma3*, 2017

- *Efficienza e risparmio di risorse naturali, in particolare energia;*
- *Riduzione dei rifiuti prodotti tramite l'impiego di materiali riciclati*¹².

È evidente quindi come il GPP sia uno strumento di notevole importanza non solo per le politiche ambientali, ma anche per lo sviluppo dell'innovazione tecnologica. Il principale scopo di tale strumento è quello di integrare aspetti di carattere ambientale nel processo degli acquisti delle P.A. così da indirizzare le scelte relative a servizi, beni e lavori verso soluzioni meno “nocive” per l'ambiente che mirino a modelli di consumo e di acquisti sostenibili. Tale integrazione si basa su di una visione di insieme relativa all'intero ciclo di vita del servizio, bene o lavoro in modo tale da poter considerare non solo gli aspetti legati alla progettazione, produzione, uso e smaltimento di questi ma anche i relativi costi per la collettività. Proprio questa impostazione rende il GPP uno strumento di contenimento della spesa pubblica, in quanto confronta il contesto di produzione del bene e del suo intero ciclo di vita ed inoltre propone un modello culturale di contenimento dei consumi e di “dematerializzazione”¹³, ovvero prevedere una graduale riduzione degli sprechi ottimizzando le risorse impiegate per il soddisfacimento delle medesime funzioni¹⁴.

L'approccio basato sull'analisi del ciclo di vita (LCA) è alla base della strategia europea IPP e di quella che è la nuova idea di Economia Circolare, la quale aspira allo sviluppo di un mercato più ecologico basato cioè su politiche ambientali relative ai servizi e prodotti. Essa *“propone strumenti e strategie mirati ad indirizzare la progettazione, stimolare la domanda e l'offerta, favorire scelte informate dei consumatori e integrare le considerazioni economiche con quelle ambientali”*¹⁵.

In tale ottica si tende quindi a valutare la qualità ambientale dei prodotti e servizi intervenendo su:

- Ciclo di produzione;
- Ciclo di consumo;
- Ciclo di smaltimento.

¹² MATTM, *Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della P.A. ovvero PAN GPP*, Il GPP come strumento della Politica integrata di prodotto, pagina 3.

¹³ MATTM, *Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della P.A. ovvero PAN GPP*, Il GPP come strumento della Politica integrata di prodotto, pagina 3.

¹⁴ MATTM, *Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della P.A. ovvero PAN GPP*, Il GPP come strumento della Politica integrata di prodotto, pagina 21.

¹⁵ MATTM, *Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della P.A. ovvero PAN GPP*, Il GPP come strumento della Politica integrata di prodotto, pagina 3.

Secondo la politica dei GPP, gli acquisti pubblici inoltre dovrebbero basarsi sui tre pilastri della sostenibilità, ovvero quello ambientale, economico e sociale unendo così i criteri sociali a quelli della sicurezza e salute a quelli etici¹⁶.

Tale strumento nasce e si inserisce quindi in quello che è un nuovo contesto europeo, in cui si aspira al conseguimento dello sviluppo sostenibile a livello globale.

2.2 Il PAN GPP: Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione

Con la definizione dei GPP, la Commissione europea ha definito un quadro di riferimento utile a definire le linee guida per l'adozione di tale strumento a livello nazionale.

In accordo con quanto definito nel COM 2003 /302¹⁷, il MATTM ha elaborato a livello nazionale un Piano d'azione per la sostenibilità dei consumi nella P.A., detto PAN GPP. Tale piano, è stato introdotto con il Decreto Ministeriale del 11-4-2008 successivamente aggiornato dal Decreto Ministeriale del 10 Aprile 2013 [6]. *Tale Decreto* ha come scopo quello di massimizzare la diffusione dei principi definiti nel GPP presso gli enti pubblici comportando così un miglioramento ambientale, economico ed industriale.

Il PAN GPP definisce quelli che sono gli obiettivi nazionali e quelle che sono le categorie di beni, servizi e lavori sui quali è necessaria l'applicazione dei criteri ambientali minimi. Esso inoltre prescrive le specifiche tecniche indirizzate agli enti pubblici i quali devono: definire i propri fabbisogni cercando di razionalizzare i consumi favorendo così il "decoupling", ovvero la dissociazione tra lo sviluppo in ambito economico ed il degrado ambientale, definire le figure competenti necessarie per lo sviluppo e l'attuazione del GPP a livello nazionale, redigere un programma interno per lo sviluppo progressivo di tale strumento politico ambientale.

A livello nazionale, i criteri ambientali minimi vengono redatti facendo riferimento alle indicazioni della Commissione europea tenendo conto però quelle che sono le caratteristiche

¹⁶ MATTM, *Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della P.A. ovvero PAN GPP*, Il GPP come strumento della Politica integrata di prodotto, pagina 4.

¹⁷ Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento europeo, *Politica Integrata dei Prodotti, Sviluppare il concetto di "Ciclo di vita ambientale"*, 2003.

del sistema produttivo nazionale. Questi vengono poi approvati, in funzione della categoria, tramite appositi decreti ministeriali dal Ministero dell'Ambiente.

Secondo il Decreto Ministeriale del 10 Aprile 2013 e successivi aggiornamenti[6] per la gestione del PAN GPP sono stati previsti: il *comitato di gestione* che ha il compito di coordinare e svolgere alcune funzioni tecniche, esso è costituito da tre esponenti del Ministero: il Ministero dell'Ambiente, il Ministero dello sviluppo Economico e il Ministero dell'Economia e delle Finanze, da esponenti dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Ricerca Ambientale), dalla CONSIP (Centrale Acquisti della Pubblica Amministrazione Italiana), da esponenti dell'ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile), e da alcuni esperti dell'ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale); il *tavolo di confronto permanente*, costituito da MATTM, CONSIP e centrali d'acquisto regionali in cui i soggetti coinvolti discutono sull'acquisizione dei CAM; il *tavolo di consultazione*, differente per ogni categoria. In particolare con l'attività di gestione vengono definiti: i criteri ambientali minimi per ogni categoria; vengono organizzate campagne di formazione e comunicazione dei CAM e di quelle che sono le linee guida relative all'attenzione dei GPP; viene effettuato il monitoraggio e la verifica dell'efficacia del PAN GPP ed i progressi e gli obiettivi da esso raggiunti.

Per la redazione dei criteri ambientali, il comitato di gestione collabora con specifici gruppi di lavoro costituiti da soggetti esperti provenienti dalla P.A., soggetti a rappresentanza di ogni associazione di categoria e figure tecniche qualificate nella categoria in esame¹⁸.

Il PAN GPP, sulla base dei criteri minimi ambientali, deve guidare la P.A. alla corretta applicazione degli Acquisti Sostenibili disponendo di strumenti necessari per l'applicazione di sviluppo che permettono il rispetto delle caratteristiche ambientali locali¹⁹.

Nel caso di acquisti verdi, gli addetti interessati agli acquisti di beni e servizi della P.A. devono avvalersi di strumenti validi e qualificati riconosciuti sia a livello europeo che nazionale, tali da garantire e attestare la qualità del prodotto in termini di impatto ambientale.

¹⁸ <http://www.minambiente.it/pagina/il-piano-dazione-nazionale-il-gpp-pan-gpp>.

¹⁹ MATTM, *Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della P.A. ovvero PAN GPP*, Il GPP come strumento della Politica integrata di prodotto, pagina 4.

È possibile distinguere diversi strumenti per la valutazione del rispetto dei criteri ecologici di prodotti e servizi, tra questi vi sono: *i sistemi di gestione ambiente*, tra cui il Regolamento europeo EMAS e lo standard ISO 14001 ed i *Sistemi di etichettatura ecologica*²⁰.

- EMAS

Il Regolamento EMAS (EcoManagement and Audit Scheme) è una legge europea avente la finalità di promuovere il miglioramento continuo delle prestazioni ambientali e la diminuzione dell'inquinamento. È un sistema di certificazione che prevede un'adesione volontaria da parte dell'organizzazione interessata, la quale si assume totalmente la responsabilità in termini di impatto ambientale. L'obiettivo di tale legge consiste nel promuovere miglioramenti costanti relativi all'efficienza ambientale delle diverse attività economiche dell'organizzazione che ne aderisce. A tale scopo, in Italia con il DM n. 413 del 2/08/'95 [7] è stato istituito un soggetto unico, il Comitato per l'Ecobel e l'Ecoaudit che svolge la funzione di accreditamento e di organismo competente per il regolamento EMAS²¹.

- Certificazione ISO 14001

La Certificazione ISO 14001 è una norma internazionale alla quale possono conformarsi volontariamente le organizzazioni interessate; è un sistema di certificazione volontaria che fornisce le linee guida per lo sviluppo di un Sistema di Gestione Ambientale (SGA) valido per qualsiasi tipologia di soggetto interessato in qualsiasi contesto territoriale, culturale e sociale. Tale norma fa sì che ogni organizzazione possa formulare una propria strategia politica ambientale da seguire, definendo gli obiettivi da raggiungere in funzione di quello che è il contesto normativo vigente²².

I sistemi di etichettatura ecologica o di tipo verde invece sono basate su dati di tipo scientifico, raccolti durante l'analisi del comportamento del prodotto in merito all'impatto ambientale durante tutto il suo ciclo di vita. Per le diverse categorie, si distinguono due

²⁰ GPP, *manuale operativo per acquisti verdi in Arpa Puglia* in Arpa Puglia <http://www.arpapuglia.it/>.

²¹ Dana.Vacino *Criteri ambientali minimi per l'affidamento dei servizi di progettazione e lavori*, in documento online «Fondazione ecosistemi», 2016, <http://www.isprambiente.gov.it/it/certificazioni/emas>; GPP, *manuale operativo per acquisti verdi in Arpa Puglia* in Arpa Puglia <http://www.arpapuglia.it/>.

²² Dana.Vacino *Criteri ambientali minimi per l'affidamento dei servizi di progettazione e lavori*, in documento online «Fondazione ecosistemi», 2016; GPP, *manuale operativo per acquisti verdi in Arpa Puglia* in Arpa Puglia <http://www.arpapuglia.it/>.

tipologie di etichette: *volontarie* (l'azienda decide autonomamente di aderire al sistema di etichettature ed alle conseguenti verifiche in merito alla rispondenza dei propri prodotti ai requisiti ecologici prestabiliti) oppure *obbligatorie* (le aziende produttrici dei diversi settori sono obbligate al rispetto delle norme vigenti).

Le etichette volontarie si differenziano in tre diverse tipologie: Tipo I, Tipo II e Tipo III.

In particolare, si ha:

- Tipo I – Etichette di “terza parte” è prevista una verifica effettuata da parte di un organismo competente per l'etichettatura ambientale. Tale soggetto ha il compito di certificare le conformità del prodotto ai criteri ambientali prestabiliti relativi ad un'intera categoria di prodotti che si basano su indicatori derivanti dall'analisi dell'intero ciclo di vita del prodotto. L'etichetta è ottenuta qualora il prodotto o il servizio soddisfi dei requisiti ambientali predefiniti. (Norma ISO 14024) [24];
- Tipo II – non è prevista la verifica da parte di una figura competente, ma basta auto-dichiarazioni da parte del fornitore del prodotto. Questa tipologia di etichetta posta sulle confezioni dei prodotti o sugli imballaggi, sono utilizzati dagli stessi produttori come strumento di informazione ambientale ed esprimono l'impegno dell'azienda produttrice a rispettare requisiti ambientali prestabiliti. (Norma ISO 14021) [25];
- Tipo III– sono etichette soggette ad un controllo indipendente, e che riportano informazioni relative a parametri prestabiliti e quantificano quelle che sono le conseguenze ambientali durante l'intero ciclo di vita del prodotto o servizio. Queste a loro volta si distinguono in etichette *volontarie settoriali* e *marchi di settore*.

In ogni settore, l'etichetta di Tipo I maggiormente riconosciuta è:

- Ecobel

È un'etichetta che viene applicata direttamente sul prodotto o che caratterizza un servizio e attesta la rispondenza di esso a specifici requisiti ambientali prestabiliti. I prodotti o servizi

dotati di tale marchio, a paragone di prodotti simili ma non dotati di etichettatura, incidono con il minor impatto possibile sull'ambiente durante il loro ciclo di vita.

Tra le etichette di Tipo II, invece, si hanno:

- Consorzio pannello ecologico;
- Marchio per materiali riciclati.

In ultimo per le etichette di Tipo III tra le più comuni si ha:

- EPD (Environmental Product Declaration)

Si tratta di un'autocertificazione redatta da enti terzi che attestano la sostenibilità ambientale di un prodotto, considerandone l'intero ciclo di vita (Norma ISO 14025) [26].

- PEFC (Pan European Forest Certification Scheme)

Si tratta di un sistema di certificazione relativo alla gestione forestale sostenibile.

Come precedentemente detto, oltre alle etichettature volontarie vi sono anche etichettature obbligatorie per i produttori; tra le più diffuse vi sono:

- Etichettatura energetica

La Direttiva 92/75/CEE [23] è un tipo di etichettatura obbligatoria secondo per tutti gli apparecchi domestici. Ha lo scopo di informare i consumatori sul consumo energetico dell'apparecchio così da indirizzarli verso un impiego più razionale dell'energia, comportando quindi un risparmio energetico e la riduzione dell'inquinamento atmosferico.

Oltre alle modalità precedentemente descritte per attestare le prestazioni e caratteristiche di un prodotto vi sono anche certificazioni differenti che definiscono criteri etici legati alla produzione del prodotto. Nello specifico si fa riferimento al marchio "SA 800", il quale

elenca i requisiti per un comportamento eticamente corretto delle imprese. Esso, a differenza delle altre tipologie, fa riferimento al processo di produzione e non al prodotto in sè²³.

2.3 I CAM in edilizia

Con l'entrata in vigore della Legge 221 del 2015 [8] e con la successiva approvazione del Nuovo Codice dei Contratti dei Lavori Pubblici 2017, l'Italia è stato il primo Paese europeo a cui è stato imposto l'obbligo di applicare, agli undici settori coinvolti, i nuovi CAM.

Uno dei settori maggiormente interessato dall'entrata in vigore delle nuove norme è quello edilizio. A livello Italiano, il MATTM ha definito i "CAM edilizia"; con il DM 24.12.2015 [9] successivamente aggiornato con il DM 11.1.2017 [10] sono stati definiti rispettivamente i "*Criteri minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici*" successivamente aggiornati con i "*Criteri minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione*". I due decreti non riportano differenze sostanziali, fatta eccezione per qualche approfondimento presente nel secondo Decreto Ministeriale. Il D.M. 2017, a differenza del precedente decreto, però ogni riferimento normativo relativamente ai CAM specifica l'ambito di intervento rendendo più dettagliate le prescrizioni e le specifiche tecniche previste. Entrambi i DM mirano ad indirizzare le stazioni appaltanti verso un utilizzo razionale delle risorse, dei consumi e degli acquisti ed inoltre obbligano le parti coinvolte ad un periodico aggiornamento relativo all'evoluzione delle normative, della conoscenza e delle soluzioni tecnologiche presenti sul mercato edilizio e dell'esperienza in campo pratico.

I CAM edilizia sono stati declinati nelle seguenti specifiche tecniche:

- CAM per la selezione dei candidati nel caso di gara d'appalto (relativa alla capacità di individuare operatori in grado di ridurre l'impatto ambientale dell'appalto);

²³ Dana.Vacino *Criteri ambientali minimi per l'affidamento dei servizi di progettazione e lavori*, in documento online «Fondazione ecosistemi», 2016; *GPP, manuale operativo per acquisti verdi in Arpa Puglia* in Arpa Puglia <http://www.arpapuglia.it/>; <http://www.isprambiente.gov.it/it/certificazioni/emas>.

- CAM per gruppi di edifici (in cui vengono definite le prescrizioni necessarie da rispettare per garantire un corretto inserimento dell'intervento nel contesto prevedono l'impiego di materiali riciclati e tecniche a ridotto impatto ambientale durante il ciclo di vita dell'opera);
- CAM per singolo edificio (in cui vengono definiti gli aspetti da considerare in fase di progettazione per garantire comfort e prestazioni ambientali prevedono l'impiego di materiali riciclati e tecniche a ridotto impatto ambientale durante il ciclo di vita dell'opera);
- CAM per i compiti edilizi (è richiesto l'impiego di materiale riciclato così da aumentare il recupero dei rifiuti);
- CAM per il cantiere (con lo scopo di organizzare una migliore gestione della fase di costruzione, più attenta agli aspetti ambientali);
- CAM per l'attribuzione di "premierità" (relativa all'inserimento nel bando di gara di criteri di valutazione migliorativi dal punto di vista delle prestazioni del progetto o del processo di costruzione)
- CAM per l'esecuzione.²⁴

Tutti i CAM edilizia prevedono principi di responsabilità sociale che l'appaltatore deve rispettare in conformità a standard sociali minimi, relativi al salario minimo, alla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, alla sicurezza sociale etc. .

In fase progettuale, come per le altre categorie, il progettista è tenuto a rispettare le prescrizioni previste dai CAM. In linea generale, per soddisfare i CAM edilizia, il progettista deve garantire ove possibile il recupero di edifici esistenti, il riutilizzo di aree dismesse, la localizzazione di opere già urbanizzate evitando, ove possibile, la realizzazione di nuovi edifici. Il progetto inoltre deve garantire il risparmio idrico, l'utilizzo di illuminazione naturale e prevedere l'approvvigionamento da fonti rinnovabili. Nel caso di edificio, deve essere preventivato un piano di manutenzione in cui è prevista la verifica dei livelli prestazionali in funzione di quelli che sono le i requisiti ambientali.

Per permettere alle stazioni appaltanti di verificare la conformità del progetto alle caratteristiche richieste, è stata definita una "modalità di verifica" relativa al rispetto delle specifiche tecniche, all'applicazione dei criteri progettuali ed alla presenza della

²⁴ Rebaudengo.Manuela,Francesco.Prizzon,Marianna.Matta, *Criteri ambientali minimi in edilizia*,2017.

documentazione necessaria redatta dal soggetto coinvolto nella partecipazione alla gara²⁵.I criteri di sostenibilità relativi alla progettazione in edilizia si riferiscono a tutti livelli di progettazione.

I CAM edilizia riguardano:

- Inserimento naturalistico e paesaggistico;
- Sistemazione aree a verde, riduzione del consumo di suolo e mantenimento della permeabilità dei suoli;
- Conservazione dei caratteri morfologici;
- Approvvigionamento energetico;
- Riduzione dell'impatto sul microclima e dell'inquinamento atmosferico;
- Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico e sotterraneo;
- Infrastrutturazione primaria;
- Viabilità;
- Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche;
- Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico;
- Aree di raccolta e stoccaggio materiali e rifiuti;
- Impianto di illuminazione pubblica;
- Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile²⁶.

Inoltre, per la “sistemazione delle aree a verde” e per gli “impianto di illuminazione pubblica” sono stati definiti anche altri criteri ambientali più specifici: questi rispettivamente sono “criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di gestione del verde pubblico”, i “criteri ambientali minimi per l'acquisto di ammendati, piante ornamentali e impianti di irrigazione” in cui sono definite le direttive per una corretta gestione del verde urbano, le specifiche particolari in merito al materiale vegetale da mettere a dimora, al consumo di acqua , alle corrette modalità di manutenzione del verde e i “criteri ambientali per l'acquisto di lampade a scarica intensità e moduli LED per illuminazione pubblica, “ Criteri per l'acquisto di apparecchi per l'illuminazione pubblica”, “Criteri minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica”.

²⁵<http://biblus.acca.it/nuovi-criteri-ambientali-minimi-per-i-servizi-di-progettazione-operativi-dal-17febbraio-2017/>.

²⁶ DM 1.1.2017.

Con l'entrata in vigore del Decreto Legislativo n°50 del 2016 [1] e del Decreto Legislativo n°56 del 2017 [2] *“le stazioni appaltanti devono inserire nei documenti di gara per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici e per la gestione dei cantieri, tutte le specifiche tecniche e le clausole contrattuali definite nel suddetto documento per il 100% del valore d'asta. Tale documento è da tenere in considerazione anche ai fini della stesura dei documenti di gara per l'applicazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa”*. Ovvero nella realizzazione di un'opera pubblica la P.A. deve prevedere l'attuazione dei CAM edilizia per l'intero valore della gara²⁷.

Il PAN GPP per la categoria edilizia ha previsto quindi i criteri minimi ambientali e alcune indicazioni per gli appalti di nuove costruzioni, ristrutturazioni, manutenzione degli edifici e la gestione dei criteri per far sì che la P.A. riduca l'impatto ambientale di tali interventi. Queste riguardano la razionalizzazione degli acquisti relativi alla categoria edilizia, le normative ambientali, le normative di tutela per i diritti dei lavoratori ed altre eventuali proposte relative alla gara d'appalto, all'esecuzione del contratto o servizio in esame.

²⁷ Rebaudengo, Manuela, Francesco Prizzon, Marianna Matta, *Criteri ambientali minimi in edilizia*, 2017.

CAPITOLO III – APPLICAZIONE DEI CAM EDILIZIA

3. Inquadramento generale del caso studio: opere di urbanizzazione primaria

L'area oggetto di studio è sita nella zona periferica del comune di Rutigliano (provincia di Bari) e ricade secondo P.R.G. Comunale in zona D2 produttiva, ovvero *“aree destinate agli impianti di carattere industriale, artigianale, commerciale, direzionale e turistico, inserite o meno in strutture esecutive delimitate da comparti edificatori e di trasformazione del prodotto agricolo. In tale zona sono altresì consentite le utilizzazioni a magazzino, deposito e stoccaggio”*¹.



Figura 3.1.1_ Stralcio planimetrico, in giallo: intera zona industriale D2

Dalla consultazione della documentazione conservata nell' U.T.C., è emerso che la zona in esame definita “zona produttiva di via Adelfia” inizialmente è stata oggetto di uno strumento attuativo di pianificazione territoriale detto Piano Particolareggiato (P.P.) approvato con delibera del Consiglio Comunale (C.C.) n. 20 del 13 febbraio 1982.

Tra il 1982 ed il 1998 sono state approvate numerose delibere con lo scopo di migliorare lo stato di fatto dell'area industriale, di incrementare la funzionalità e produttività dei lotti e di

¹ Comune di Rutigliano, *P.R.G Norme Tecniche*.

sviluppare una viabilità che fosse coerente con le norme vigenti. In mancanza del rispetto dei fini e dei tempi di realizzazione approvati dalle precedenti delibere nel Dicembre del 1999, il Consiglio Comunale ha previsto di procedere ad un P.I.P. (Piano di Insedimento Produttivo) d'ufficio a cura dell'U.T.C. *“tramite la delibera di C.C. n°51/99 il Comune predispone un piano per gli insediamenti produttivi di carattere industriale (P.I.P.) che tenesse conto di quanto definito nel precedente strumento di pianificazione territoriale, considerando principalmente gli effetti espropriativi del P.P approvato dalla precedente delibera”*². Da un confronto è risultato che i parametri del P.I.P sono sostanzialmente analoghi a quelli del P.P, avendo questi la stessa natura giuridica.

Come si evince dalla tabella 3.3.1, i parametri urbanistici a cui è stato fatto riferimento per l'attuazione del P.I.P. (art.35 del P.R.G.) sono:

Indici urbanistici	Valori di progetto
Indice territoriale (It)	- 3 mc/mq
Indice fondiario (If)	- 4 mc /mq
DF	- 10 m
DC	- 5 m
DS	- 5 m
Area parcheggio	> 10% superficie di zona omogenea investita e cioè della superficie territoriale assoggettata a Piano - 1 mq ogni 10 mc di costruzione
H max	- 15 m

Tabella 3.3.1_ Parametri urbanistici

Con la delibera precedentemente citata, nel maggio 2001, è stato predisposto il progetto del piano per insediamenti produttivi P.I.P a cura dell'ingegnere comunale³. Il progetto è relativo ad un'area di superficie territoriale pari a mq 601.183, comprensiva della superficie fondiaria e della superficie da destinare ad opere di urbanizzazione primaria e secondaria. Tale delibera inoltre prevede che *“le opere di urbanizzazione da realizzare o esistenti da adeguare (ovvero*

² Comune di Rutigliano, *Delibera di C.C n° 51,1999*

³ Comune di Rutigliano, *Relazione illustrativa e Relazione finanziaria relativa a Piano per insediamenti produttivi P.I.P- Industriale – di via Adelfia*, Novembre 2001

di aree da acquistare o acquistate a tale scopo) nonché del loro rispetto alle quantità minime prescritte fossero tutte a carico degli assegnatari delle particelle costituenti la zona in esame”⁴. Sempre nella stessa delibera, vengono precisate le opere di urbanizzazione primaria e secondaria previste in fase progettuale.

Nello specifico queste sono:

- Opere di urbanizzazione primaria: rete di distribuzione delle acque, rete di distribuzione dell’energia elettrica, rete di illuminazione;
- Opere di urbanizzazione secondaria: sono relative ad altri eventuali servizi e spazi prescritti e/o previsti da norma.

Di seguito, nella tabella 3.3.2, sono raccolti i dati metrici relativi alla zona P.I.P (Vedi TAV. 1- Inquadramento planimetrico)

Dati parametrici	Valori di progetto
Superficie territoriale (sup.fondiarìa + aree pubbliche+strade)	601.183 mq
Volumetria lotti fondiari da assegnare	1.045.191 mc
Volumetria lotti fondiari convenzionati	753.071 mc
Volumetria territoriale: (mq 601.183x3mc/mq)	1.803.183 mc
Indice territoriale (It)	3 mc/mq
Indice fondiario (If)	4 mc /mq
Altezza max prevista	15 m

Tabella 3.3.2 _ Dati di progetto

Dove secondo il P.R.G. Comunale, si definisce:

- “Superficie territoriale (ST): rappresenta la superficie sulla quale si applica l’indice di fabbricabilità territoriale (IT) o di utilizzazione territoriale (UT), si intende una area non inferiore alla superficie minima di intervento di cui al

⁴ Comune di Rutigliano, Delibera di C.C n° 51,1999.

seguinte punto 5) comprendente le aree per l'urbanizzazione primaria e secondaria e la superficie fondiaria. La superficie territoriale va misurata al netto delle zone destinate alla viabilità del P.R.G., delle strade pubbliche esistenti perimetralmente all'area, e delle aree per servizi pubblici, verde pubblico e parcheggi, a meno che queste ultime (servizi, verde e parcheggio) non siano comprese nel perimetro del comparto unitario di attuazione.

- *Superficie fondiaria (SF): rappresenta la superficie sulla quale si applicano gli indici di fabbricabilità e di utilizzazione fondiaria IF e UF, s'intende quella parte di area edificabile, già individuata dal P.R.G. negli elaborati di zonizzazione, ed anche quella parte di area edificabile definita in sede di strumento urbanistico attuativo e che con tale atto pianificatorio risulterà dalla superficie territoriale ST deducendo le superfici per opere di urbanizzazione primaria S1 e secondaria S2. La superficie fondiaria oltre che in sede di pianificazione urbanistica attuativa, può essere suddivisa in lotti che debbono però risultare dimensionati secondo la minima unità di intervento ove previsto dalle specifiche norme di zona.*
- *Superficie per opere di urbanizzazione primaria: è rappresentata dalla somma delle superfici destinate alle strade, delle superfici destinate a parcheggi ed a spazi di sosta e di distribuzione viaria, nonché ad altri eventuali spazi riservati alle reti ed alle centrali tecnologiche e delle superfici destinate agli spazi verdi primari.*
- *Superficie per opere di urbanizzazione secondaria: è rappresentata dalla somma delle superfici destinate agli spazi pubblici per attività collettive, definiti ai sensi dell'art. 3 del D.M. 1444/68 [11] e comprende quindi gli spazi destinati ai servizi scolastici, alle attrezzature di interesse comune, al verde pubblico attrezzato a parco, per il gioco e per lo sport nonché gli spazi destinati ai parcheggi di urbanizzazione secondaria, aventi interesse generale”⁵.*

⁵ Comune di Rutigliano, P.R.G. Norme Tecniche.

L'area oggetto di intervento è costituita da lotti convenzionati, lotti non convenzionati rispetto al precedente P.P., da aree di interesse pubblico e da lotti convenzionati residuali, i quali secondo la suddetta delibera sono i suoli residuali a completamento dei lotti esistenti, da assegnare ai proprietari della parte del lotto principale adiacente. Il progetto in generale del P.I.P. si riferisce ai lotti non convenzionati ed alle aree di interesse pubblico non cedute. I lotti convenzionati presenti non sono stati considerati nel P.I.P in quanto già soggetti ad intervento secondo precedente P.P.

Le superfici dei lotti non convenzionati presenti nella figura 3.3.2 e nella tabella 3.3.3 si riferiscono a quelle non convenzionate al P.P. ma convenzionate al P.I.P.

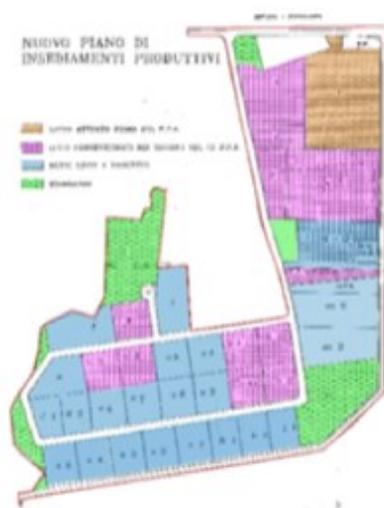


Figura 3.3.2 _ Area di intervento zona P.I.P

Di seguito, nella tabella 3.3.3, sono raccolti i dati relativi ai lotti costituenti la zona oggetto di P.I.P.:

Lotti P.I.P	Sup. lotti non convenzionati [mq]	Standards da cedere [mq]	Strade da cedere [mq]	Aree pubbliche del lotto (da cedere) [mq]
m_{1a}	15,041	2,903	2,02	4,922
m_{1b}	5,844	1,128	785	1,913
m_2	20,884	4,031	2,804	6,835
m_3	20,884	4,031	2,804	6,835
i_1	9,025	1,742	1,212	2,954
h_2	9,025	1,742	1,212	2,954
h_1	9,025	1,742	1,212	2,954
a_1	10,029	1,936	1,347	3,282
a_2	10,029	1,936	1,347	3,282
a_3	10,029	1,936	1,347	3,282
a_4	10,029	1,936	1,347	3,282
a_5	10,029	1,947	1,347	3,282
c_2	10,88	1,947	1,355	3,301
c_9	10,88	1,887	1,355	3,301
c_3	9,779	1,887	1,313	3,2
c_8	9,838	1,899	1,321	3,22
c_7	10,039	1,938	1,348	3,285
c_6	10,039	1,938	1,348	3,285
e	10,497	2,026	1,409	3,435
d_2	6,933	1,338	931	2,296
d_1	6,933	1,338	931	2,296
l	18,348	3,541	2,464	6,005
f	16,167	3,12	2,171	5,291
$n - o_{residuale}$	3,1	598	416	1,015
Tot.lotti P.I.P.	261,724	50,512	35,141	85,654

Tabella 3.3.3 _Dati di progetto relativi ai singoli lotti

Per l'assegnazione delle aree comprese nel piano per gli insediamenti produttivi P.I.P., il comune ha approvato degli schemi convenzionali, secondo i quali vengono definite le modalità di attuazione degli interventi, con particolare attenzione alla destinazione d'uso delle costruzioni, agli oneri posti a carico del concessionario o degli acquirenti e alle sanzioni per l'inosservanza degli obiettivi previsti.

L'assegnazione delle aree comprese nel P.I.P. industriale è avvenuto tramite bando di gara pubblico, con il quale sono stati stabiliti i termini perentori per la presentazione della domanda di partecipazione al bando pubblico. L'Amministrazione Comunale, in seguito alla presentazione della domanda da parte dei soggetti interessati, ha formulato due graduatorie per la cessione dei suddetti lotti, una per la concessione in proprietà ed una per la concessione in diritto di superficie. *“Nella predisposizione della graduatoria, per l'assegnazione delle*

aree è stato fatto ricorso al diritto di prelazione: hanno avuto priorità i proprietari dell'area inclusa nel Piano che avesse dimostrato di volervi insediare, trasferire od ampliare un'azienda industriale, il titolare di aziende in attività nell'area confinante a quella da assegnare ed in ultimo i soggetti che avessero fatto parte di contratti d'area o di patti territoriali o di programmi, approvati e finanziati dagli organi pubblici competenti”⁶ .

Nella definizione della graduatoria di assegnazione delle suddette aree sono stati considerati diversi indicatori, come:

- Aspetti di sviluppo economico – occupazionale dell'insediamento produttivo;
- Rispetto e tutela dell'ambiente e coerenza urbanistica.

Al termine del bando di gara, la P.A. ha proceduto all' assegnazione in diritto di proprietà ed in diritto di superficie delle aree comprese nel P.I.P., secondo le modalità, i prezzi e le condizioni previste nel “Regolamento per la cessione delle aree comprese in piani di insediamenti produttivi”.

Dopo l'assegnazione delle aree la pubblica amministrazione ha stipulato delle convenzioni con i singoli proprietari dei lotti, ovvero dei veri e propri contratti con i quali sono stati definiti gli utili e gli oneri delle due parti coinvolte. In particolare, sono stati delineati eventuali atti di cessione gratuita di aree ad uso pubblico, atti di vendita, atti di convenzione aggiuntiva così da poter procedere e concludere con l'attuazione di quanto previsto nel precedente piano particolareggiato della zona produttiva in esame. In grandi linee sono stati definiti gli obblighi che il lottizzante coinvolto è tenuto a rispettare nei confronti del Comune, tra cui:

- L'impegno di versare quota parte del costo di progettazione concernente le opere di urbanizzazione della zona industriale;
- L'impegno di versare quota parte del costo di realizzazione delle opere di urbanizzazione della zona industriale.

Egli in seguito alla stipula delle suddette convenzioni ottiene il diritto edificatorio dell'area in funzione della tipologia dell'area e dei parametri urbanistici vigenti su di essa definiti dal P.R.G. Comunale.

⁶ Comune di Rutigliano, *Delibera di C.C n° 51,1999.*

Trattandosi di zona D2, secondo il P.R.G., le aree pubbliche presenti nella zona P.I.P. devono essere destinate a standard: parcheggi e verde urbano.

Dalla consultazione della documentazione tecnica fornita dall'UTC, sono state individuate sette aree pubbliche da destinare a standard.

Di seguito, nella tabella 3.3.4, per ogni area standard identificata, è stata riportata la rispettiva superficie a mq calcolata considerando gli indici urbanistici secondo il P.I.P.:

Standard	P.I.P. [mq]
S1	3.813
S2	1.064
S3	6.600
S4	33.677
S5	32.813
S6	2.470
S7	6.981
Tot. standard	87.418

Tabella 3.3.4 _Dati di progetto relativi alle aree destinate a standard

Secondo quanto previsto dalla suddetta delibera le aree comprese nel P.I.P. sono soggette ad esproprio; le modalità di esproprio ed il calcolo per l'indennità di espropriazione variano in base alla zona (P.R.G.) dell'area espropriata. Nello specifico, per tali aree le indennità di espropriazione è determinata dalla media tra il valore venale (V_v) ed il reddito domenicale rivalutato (R_d), secondo la seguente formula:

$$I = \frac{V_v + R_d}{2}$$

Per il calcolo del valore venale delle aree si fa riferimento ai valori di mercato di aree aventi caratteristiche intrinseche simili come ad esempio la destinazione urbanistica, la conformazioni, la geometria ed estrinseche come l'ubicazione, l'orientamento, la presenza di eventuali collegamenti con infrastrutture pubbliche ed altro. Per le aree in esame, l'U.T.E. Comunale ha stimato un valore venale di 15-16 euro/mq, prezzo da porre a base d'asta per

una vendita delle stesse. Ad oggi, tale prezzo si ritiene ancora più o meno congruo per la compra-vendita dei lotti costituenti la zona P.I.P. comprensivo di indennizzi da versare da eventuali affittuari dei terreni agricoli. Con l'ausilio della formula precede, si procede all'indennità provvisoria di espropriazione verso i lottizzanti proprietari di ogni singola particella.

Sempre secondo quanto definito nella delibera n°51 del 1999 e s. m., è stato previsto che le opere di urbanizzazione primaria e secondaria delle aree pubbliche dell'intera superficie territoriale fossero a carico dei lottizzanti. A tal proposito *“il Comune ha definito la possibilità di concedere tali aree in diritto di superficie gratuitamente, per la realizzazione di attività di interesse generale quali alberghi, banche asili privati, le aree a servizi collettivi, purchè gli assegnatari assumano l'onere della gestione delle urbanizzazioni, definite con apposito atto deliberativo [...]”*. *“Le convenzioni edilizie stipulate tra il Comune ed alcuni proprietari delle aree presenti all'interno del Piano consentono a quest'ultimi la facoltà di procedere direttamente e/o riuniti in consorzio alla esecuzione delle opere di urbanizzazione del Piano medesimo, così che solo in assenza di detto Consorzio, l'esecuzione delle dette opere deve avvenire a carico del Comune, anche se a spese dei soggetti privati”*⁷.

A tale scopo, per la realizzazione e gestione delle opere di urbanizzazione primarie delle aree standard previste nel P.I.P., è stato istituito un Consorzio di urbanizzazione privato “Consub” per atto pubblico, attraverso il quale i proprietari terrieri hanno istituito un'associazione con fine non lucrativo per la realizzazione su tale area di servizi e le opere imposte dalla normativa urbanistica. Al consorzio spettano tutte le spese relative alle fasi di progettazione, esecuzione e manutenzione ordinaria e straordinaria delle suddette opere, sempre sotto la sorveglianza del Comune. Tutte le opere di urbanizzazione primaria e secondaria da esso eseguite, devono essere supervisionate dal Comune, il quale definisce anche i termini temporali entro i quali deve avvenire l'avvio dei lavori delle opere di urbanizzazione in funzione della convenzione urbanistica stipulata con il consorzio.

*“La P.A. definisce quella che è l'incidenza dei costi a carico degli assegnatari delle aree da cedere o da concedere, considerando quelli che sono i costi legati alle opere di urbanizzazione (fogna nera e acque meteoriche) soggette a finanziamento pubblico, non conteggiate tra gli oneri a carico dei soggetti assegnatari dei lotti in diritto di superficie”*⁸.

In dettaglio, i costi a carico degli assegnatari delle aree da cedere o da concedere sono riferiti:

⁷ Comune di Rutigliano, *Delibera di C.C n° 51, 1999*.

⁸ Comune di Rutigliano, *Delibera di C.C n° 51, 1999*.

- Acquisizione delle aree;
- Alla redazione del Piano compresi i costi di progettazione per le aree non attuate del P.P e recepite nel P.I.P.;
- Alle urbanizzazioni primarie e secondarie, compresi i costi di progettazione.

La somma di detti costi determina un conto di assegnazione dei suoli fondiari P.I.P. pari a 16,516 euro/mq.

I lotti convenzionati al P.I.P. caratterizzanti l'area di intervento e le aree standard sopra citate sono tutte già totalmente o parzialmente completate, fatta eccezione per tre di esse. Con lo scopo di completare l'area P.I.P. sono stati recentemente previsti nuovi interventi di progettazione riguardanti le aree pubbliche incomplete. È stato redatto un progetto preliminare che prevede la sistemazione delle aree destinate a standard individuate come S1, S4 e S5. Il consorzio CONSURB ha ricevuto l'affidamento dell'incarico della progettazione preliminare delle opere di urbanizzazione primaria delle suddette aree con deliberazione della Giunta Municipale n.214 del 21/10/2004. Su indicazione del Comune è stato richiesto al consorzio di attrezzare a parcheggio le aree S4 ed S5 e di sistemare a verde l'area S1, la quale è caratterizzata da vincoli paesaggistici secondo quanto prescritto nelle norme tecniche di attuazione del PPTR Puglia(Piano Paesaggistico Territoriale Regionale), il quale contiene le linee guida da perseguire con il fine di tutela, valorizzazione, recupero e riqualificazione nel territorio Pugliese promuovendo al tempo stesso uno sviluppo socioeconomico auto-sostenibile, durevole e di utilizzo consapevole del territorio; in rispetto all'identità sociale culturale e ambientale della regione, riconoscendo la biodiversità presente e al tempo stesso garantendo il soddisfacimento di criteri di qualità e sostenibilità⁹. Esso inoltre contiene un elenco delle aree territoriali soggette a vincolo paesaggistico e di quelle particolarmente degradate, che richiedono particolari e specifici interventi da attuare in funzione dell'analisi delle caratteristiche paesaggistiche territoriali, della relativa storia e natura e delle dinamiche di trasformazione del territorio con lo scopo di individuare i fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio.

⁹ PPTR Puglia(Piano Paesaggistico Territoriale Regionale), in attuazione dell'art. 1 della L.R. 7 ottobre 2009, n. 20 "Norme per la pianificazione paesaggistica" e del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del Paesaggio" e s.m.i. (di seguito denominato Codice), in coerenza con le attribuzioni di cui all'articolo 117 della Costituzione, conformemente ai principi di cui all'articolo 9 della Costituzione ed alla Convenzione europea sul Paesaggio adottata a Firenze il 20 ottobre 2000, ratificata con L. 9 gennaio 2006, n. 14". (PPTR, Norme tecniche di attuazione).

3.1 Analisi economica e verifica ai CAM del progetto preliminare redatto prima dell'entrata in vigore del Nuovo Codice dei Contratti Pubblici 2017.

Le opere di urbanizzazione primaria affidate al consorzio prevedono per l'area S1 solo una riorganizzazione del verde urbano (a causa della presenza di ulivi secolari), invece per le altre due aree è prevista la progettazione di aree da destinare a standard (viabilità, parcheggio, verde urbano).

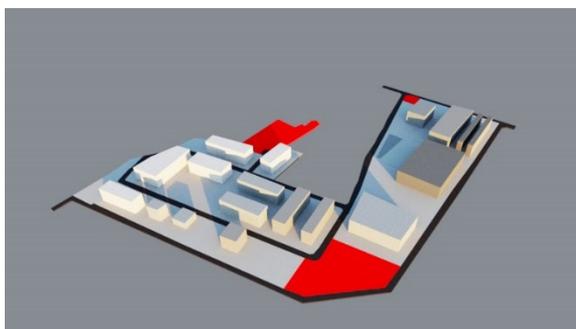


Figura3.3.1.1_ZonaP.I.P., in rosso: aree standard S1, S4 e S5

Dalla consultazione dei dati tecnici pervenuti, è emerso che non è stato esattamente rispettato quanto prescritto nel piano regolatore comunale per le suddette aree, ovvero non è stata prevista un'area da destinare a parcheggio che fosse di metratura maggiore o uguale al 10% della superficie territoriale dell'intera zona P.I.P. Inoltre dal P.R.G. Comunale si evince che per le zone di tipo industriale non definita alcuna specifica particolare relativa al verde urbano; si ha quindi che per le suddette zone è prevista una estensione superficiale totale pari a mq 70.303, di cui mq 24.862,996 sono da destinare a verde urbano, mq 5.281,70 sono da destinare a strade e che mq 39.718,30 mq sono da destinare a parcheggi per mezzi leggeri e mezzi pesanti.

Secondo quanto descritto nella relazione illustrativa di accompagnamento del progetto, è emerso che per la realizzazione della superficie asfaltata per la viabilità e per le aree di sosta è stato fatto riferimento alle voci presenti nel listino prezzi delle OO.PP. della Regione Puglia 2012, prevedendo quindi l'impiego di un classico strato di conglomerato bituminoso di collegamento (binder) e la successiva applicazione del tappetino di usura (asfalto). Per la zona destinata alla sosta dei veicoli non è stata fatta distinzione tra le diverse tipologie di mezzi utilizzatori ed è stato previsto il completamento con la posa in opera di pavimentazione in

betonella autobloccanti non drenanti realizzate in calcestruzzo vibrato. L'area destinata a verde urbano invece è stata piantumata con alberi e arbusti autoctoni garantendo la massima usabilità delle aree a parcheggio. È stata anche prevista la messa a dimora di arbusti in grado di garantire l'ombreggiamento dei posti auto.

A completamento della area a parcheggio e della viabilità è stata prevista la collocazione della segnaletica stradale orizzontale e verticale, la realizzazione di una recinzione metallica zincata per le sole aree destinate a parcheggio, la realizzazione di un impianto di illuminazione pubblica poco impattante costituito da corpo illuminante singolo e alimentata da rete elettrica pubblica e l'installazione di un sistema di gestione delle acque meteoriche di tipo puntuale, costituito da canalette laterali poste ambo i lati della strada per la raccolta delle acque di dilavamento provenienti dal manto stradale e da caditoie stradali collegate tra loro e con il sistema di smaltimento attraverso tubazioni interrato. Non essendo presente, all'interno dell'intera zona P.I.P, una rete fognaria separata per le acque bianche, le acque meteoriche saranno convogliate in opportuni impianti di trattamento. È stata prevista la presenza di vasche di accumulo in c.a. adeguatamente dimensionata in funzione del regime pluviometrico della zona e della portata volumetrica stimata provviste di pozzetti di troppo pieno. L'impianto delle acque meteoriche previsto è a servizio sia delle aree standard e sia della piattaforma stradale presente dell'area di intervento. È stata inoltre considerata la collocazione di un servizio igienico pubblico presente solo dell'area S5.

Dalla consultazione del computo metrico estimativo (Vedi *ALLEGATO I*– computo metrico estimativo del progetto originario) e del quadro tecnico economico è stato ottenuto rispettivamente un costo totale di costruzione pari a € 2.977.670,51 ed un costo totale di realizzazione pari a € 5.478.913,74.

Con l'entrata in vigore del Nuovo Codice dei Contratti Pubblici 2017, il GPP è diventato uno strumento obbligatorio che prevedere la realizzazione delle OO.PP seguendo necessariamente le prescrizioni e le specifiche tecniche contenute nei CAM (Criteri Minimi Ambientali).

La consultazione del materiale tecnico relativo all'intervento di urbanizzazione primaria precedentemente descritto ha suscitato la curiosità e l'interesse di capire quanto un intervento pubblico, redatto prima dell'entrata in vigore Decreto Ministeriale rispettasse i criteri di sostenibilità e salvaguardia ambientale.

In aggiunta, con lo scopo di analizzare quali fossero le conseguenze, i cambiamenti in ambito economico-progettuale e di definire le strategie e modalità da adottare per redigere un

progetto sostenibile, all'intervento di urbanizzazione primaria originario sono stati applicate le prescrizioni e le specifiche tecniche dei CAM edilizia.

Sulla base quindi del materiale già esistente è stata eseguita una revisione del progetto originario seguendo quanto definito dai CAM. Ciò ha portato ad un confronto tra i due progetti che ha permesso di analizzarne le caratteristiche e le conseguenze sia in ambito tecnico e sia in ambito economico ed ha consentito di quantificare quello che è l'impatto dei CAM sull'economia dei LL.PP.

A tale scopo sono stati applicati i CAM edilizia relativi ai *“criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici e per la gestione del cantiere”*¹⁰.

Per sviluppare tale confronto e con l'idea di definire una metodologia comune applicabile ad un qualsiasi intervento edilizio pubblico in rispetto a quanto definito nel Nuovo Codice dei Contratti Pubblici, è stata costruita una tabella tramite ausilio di file Excel relativa al caso studio oggetto della presente tesi.

Essa, strutturata in modo tale da essere di facile lettura, è costituita da 11 colonne distribuite secondo un processo logico: le prime quattro, a sfondo grigio, contengono i riferimenti numerici normativi, le specifiche tecniche, le prescrizioni tecniche e i criteri relativi ad ogni prescrizione definite nel DM 24-12-2015 [9] e successive modifiche integrate dal DM 11-01-2017 [10], la quinta colonna è riferita all'applicabilità della singola prescrizione CAM al caso esaminato, la sesta colonna descrive le soluzioni progettuali utilizzate nel progetto preliminare redatto prima dell'entrata in vigore del NCA 2017 (paragonate a quanto richiesto dai CAM), la settima colonna contiene le 11 domande per la verifica della compatibilità tra scelte progettuali analizzate e CAM, l'ottava colonna contiene le soluzioni applicabili al caso in risposta a quanto prescritto nelle specifiche tecniche CAM, la nona e la decima colonna contengono le evidenze positive (a sfondo verde) e negative (a sfondo rosso) relative alle scelte progettuali analizzate e contenute nella colonna precedente, l'undicesima colonna invece contiene le scelte progettuali definitive cioè quelle ritenute migliori per il caso studio in esame.

Nella settima colonna, per ogni specifica tecnica e prescrizione, è stata definita una “check-list” di domande alle quali il progettista dovrebbe rispondere durante la fase progettuale, per

¹⁰ DM del 24 dicembre 2015 *“Adozione dei criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione e criteri ambientali minimi per le forniture di ausili per l'incontinenza”* e DM del 11 gennaio 2017 *Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni, per l'edilizia e per i prodotti tessili.*

la realizzazione di opere sostenibili in relazione alle nuove norme vigenti. La rispondenza a queste fa emergere le criticità di ogni soluzione tecnica analizzata indirizzando verso scelte di intervento migliori. Si tratta di vere e proprie linee guida che gli permettono di garantire, laddove possibile: il recupero di edifici esistenti, il riutilizzo di aree dismesse, la localizzazione dell'opera in aree già urbanizzate / degradate / impermeabilizzate, un notevole risparmio idrico, illuminazione naturale nel caso di edifici, approvvigionamento energetico da fonti rinnovabili, l'inserimento naturalistico paesaggistico, la sistemazione delle aree verde, il mantenimento della permeabilità dei suoli, l'uso di materiali composti da materie prime rinnovabili una distanza minima per l'approvvigionamento dei prodotti etc..¹¹ .

La tabella quindi nasce con lo scopo di definire un *criterio di lavoro ripetibile*, cioè essa rappresenta uno strumento guida che, se adeguatamente applicato, permette di scegliere per ogni specifica tecnica tra le tante soluzioni proposte dal mercato edilizio quelle che meglio si adattano al proprio caso, valutandone la loro compatibilità con i CAM, con il contesto territoriale, analizzandone i pro e i contro e quindi la convenienza sia tecnica e sia economica.

La schematizzazione dell'iter progettuale all'interno di una tabella permette di avere una visione sintetica ma allo stesso tempo completa dell'intero processo edilizio in durante la fase di valutazione della fattibilità preliminare dell'intervento.

Per il caso studio in esame, è stata quindi seguita la metodologia precedentemente descritta per mettere a paragone il progetto originario con la lo stesso riesaminato seguendo quanto definito dai CAM. Sono quindi state analizzate sia dal punto di vista tecnico e sia economico le possibili soluzioni eco-innovative applicabili offerte dal mercato edilizio in funzione al contesto territoriale, geografico, ambientale e climatico in cui sorge l'area di intervento.

Dalla lettura della tabella (Vedi *ALLEGATO 2* – tabella di confronto e check-list) è possibile verificare quindi la rispondenza di entrambi i progetti a quelle che sono le prescrizioni tecniche previste dai CAM edilizia.

Risulta evidente come il progetto originario risponda parzialmente ai concetti di progettazione sostenibile ed eco-innovativa richiesti dai criteri minimi ambientali, in quanto:

¹¹ DM 24.12.2015, contenente i “*Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici* Aggiornamento allegato 1 – *Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici e per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione, 2.2 Specifiche tecniche per gruppi di edifici*, in PAN GPP, G.U n°16 21.1.2016.

- Nonostante la scelta di mettere a dimora specie arboree e arbustive autoctone con ridotta esigenza idrica, non è stata valutata la possibilità di impiantare essenze con specifiche proprietà di mitigazione del microclima e con capacità di assorbimento delle sostanze inquinanti presenti in atmosfera o essenze caratterizzate da basso potere allergenico (Vedi *ALLEGATO 2* – tabella di confronto e check-list Rif. 2.1, Rif. 2.2.2, Rif. 2.2.6);
- La scelta di utilizzare pavimentazioni impermeabili, non drenanti e non di “tipo freddo” (ghiaia, pietra chiara, autobloccanti permeabili, acciottolato etc..) sia per le aree di sosta, sia per la viabilità e sia per le aree non pavimentabili con verde, data la destinazione d’uso delle aree di intervento ove la superficie da destinare a strade e parcheggi è maggiore rispetto a quella da destinare a verde pubblico, riduce la possibilità di prevedere una superficie territoriale permeabile maggiore del 60% dell’intera area di progetto e di avere una copertura arborea di almeno il 30% circa della superficie del lotto (Vedi *ALLEGATO 2* – tabella di confronto e check-list Rif.2.2.3, Rif. 2.2.8.1);
- L’impiego di materiali per la pavimentazione delle superfici carrabili e pedonali prive di particolari requisiti, come ad esempio un indice SRI di almeno 29 e l’impiego di materiali permeabili, non rende le scelte progettuali conformi alle specifiche tecniche richieste dai CAM (Vedi *ALLEGATO 2* – tabella di confronto e check Rif.2.2.6);
- Nonostante la presenza di un impianto di raccolta, accumulo e trattamento delle acque meteoriche, la non previsione di un impianto di irrigazione automatico a goccia per le aree verdi urbane alimentato da fonti rinnovabili non rende le scelte progettuali conformi alle specifiche tecniche richieste dai CAM (Vedi *ALLEGATO 2* – tabella di confronto e check Rif.2.2.8.3);
- L’installazione di un impianto di illuminazione pubblica con approvvigionamento dell’energia elettrica tramite rete pubblica e non attraverso l’utilizzo di fonti rinnovabili (pannelli fotovoltaici) non rende le scelte progettuali conformi alle specifiche tecniche richieste dai CAM (Vedi *ALLEGATO 2* – tabella di confronto e check Rif. 2.2.5, rif.2.2.8.5);
- La non previsione di un percorso ciclabile a servizio dell’intera area P.I.P e di un servizio pubblico per la mobilità non rendono l’intervento di urbanizzazione

primaria sostenibile e quindi conforme a quanto richiesto dalle specifiche tecniche CAM (Vedi *ALLEGATO 2* – tabella di confronto e check Rif.2.2.9).

Dalla lettura della relazione tecnica del progetto originario e dalla consultazione della tabella precedentemente descritta, è evidente come per la progettazione delle aree standard, da parte del consorzio, non sono state previste specifiche progettuali particolari relative all'utilizzo di materiali eco-innovativi o l'impiego di soluzioni tecniche alternative meno impattanti. A mio parere le scelte fatte, forse perché trattandosi di una fase preliminare di progetto, sono state influenzate più dall' "economicità" del progetto che dalla "sostenibilità" dello stesso.

3.2 La riprogettazione delle aree standard secondo prescrizioni CAM: criteri e metodologia adottati

La riprogettazione parziale e revisione delle opere di urbanizzazione primaria previste per le aree standard presenti nella zona P.I.P secondo i CAM edilizia, ha richiesto un'accurata analisi del territorio ed un'approfondita indagine di mercato relativa alle possibili soluzioni progettuali applicabili al caso studio così da rendere il progetto conforme alle richieste dei CAM.

In primo luogo, per rispondere a quanto prescritto nel P.R.G. comunale per zone industriali, è stata prevista una redistribuzione delle aree S4 ed S5 rispetto al progetto originario prevedendo un incremento della superficie da destinare a parcheggi e un decremento della superficie da destinare a verde.

Nella tabella 3.3.2.1 sono contenuti i parametri relativi al progetto redatto:

Superficie territoriale totale zona P.I.P.	[mq]	601.183
Area minima da destinare a parcheggio da P.R.G.	[mq]	60.118
Aree standard soggette ad intervento urbanistico		
Standard	u.m	P.I.P. Note
S1	[mq]	3.813 a progetto
S2	[mq]	1.064 già realizzata
S3	[mq]	6.600 già realizzata
S4	[mq]	33.677 a progetto
S5	[mq]	32.813 a progetto
S6	[mq]	2.470 già realizzata
S7	[mq]	6.981 già realizzata
Tot. Standard		87.418
Superfici da destinare a viabilità		
Strade carrabili per mezzi leggeri e mezzi pesanti (comprensive di marciapiedi)	[mq]	5.281,70
Superfici da destinare a parcheggio		
Parcheggi per mezzi pesanti	[mq]	16.127,32
Parcheggi per mezzi leggeri	[mq]	24.190,98
Tot. Area da destinare a parcheggi	[mq]	40.318,30
Superfici da destinare a verde urbano	[mq]	24.263,00

Tabella 3.3.2.1 _Dati di progetto

Lavorando in questa ottica, gli obiettivi assunti dal progetto riguardano principalmente:

- Il miglioramento del microclima esterno;

- L'eliminazione, il quanto più possibile, di fonti inquinamento dell'aria e del sottosuolo;
- L'impiego di risorse rinnovabili;
- Lo sviluppo di una mobilità sostenibile.

In seguito, sulla base dei criteri e della metodologia applicati per la compilazione della tabella (Vedi *ALLEGATO 2* – tabella di confronto e check-list), sulla base degli obiettivi precedentemente elencati e dei riferimenti normativi vigenti, per ogni prescrizione tecnica sono state valutate le possibili soluzioni progettuali eco-sostenibili applicabili all'intervento di urbanizzazione in esame.

Per la selezione delle soluzioni è stata eseguita un'analisi di mercato ed è stato fatto riferimento a fonti ed enti locali; tra queste le più importanti sono:

- ARPA PUGLIA

(Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente).

“È un organo tecnico della Regione Puglia, istituito e disciplinato nel 1999 e soggetto ad ulteriori modifiche con legge regionale 4 ottobre 2006, n. 27[16], preposto all'esercizio di attività e compiti in materia di prevenzione e tutela ambientale, ai fini della salvaguardia delle condizioni ambientali soprattutto in relazione alla tutela della salute dei cittadini e della collettività. Esso è dotato di personalità giuridica pubblica, nonché di autonomia tecnico-giuridica, amministrativa e contabile; opera su tutto il territorio della regione ed è presente in ogni provincia con i suoi dipartimenti ambientali provinciali (dap).”¹².

- GPP_SALENTO

“Si tratta di un'associazione pugliese di professionisti che collabora e guida i progettisti nelle scelte green applicabili all'intervento.

Lo scopo dell'associazione è quello di promuovere e valorizzare la cultura della sostenibilità ambientale all'interno della pubblica amministrazione attraverso la pratica del green public procurement, nonché nel perseguimento di obiettivi di sensibilizzazione

¹² <http://www.arpapuglia.it/>

coinvolgendo i cittadini. È un team che svolge diverse azioni sul territorio, tra cui ad esempio:

- attività di formazione su incarico del ministero dell'ambiente relativa alla direzione generale per lo sviluppo sostenibile, il clima e l'energia;*
- redigono pubblicazioni e articoli relativi al concetto di eco-sostenibile tra cui “l’occupazione verde nelle regioni obiettivo convergenza 2007-2013: stato dell’arte prospettive e “interazioni tra green public procurement e piani d’azione per l’energia sostenibile”;*
- collaborano con il consorzio italiano per il biologico (ci.b.i.) con l’obbiettivo di sviluppare seminari formativi;*
- collaborano con enea, Consip ed altri enti per la definizione di corsi di formazione per professionisti e non solo;*
- collaborano con diversi comuni della regione puglia per la definizione e applicazione del piano di azione dell’energia sostenibile etc..”¹³.*

- PUE (Piano urbanistico esecutivo)

“Costituisce un approfondimento tecnico delle previsioni del P.R.G. comunale in quanto contiene una larga scala di informazioni relative ai criteri da perseguire per la qualità dell’assetto urbano, criteri per agevolare la fattibilità e per realizzare la perequazione urbanistica, criteri per favorire la partecipazione alla formazione di assetto del territorio.

Prima di procedere con le indagini relative alle soluzioni progettuali offerte dal mercato edilizio, è stata consultata la documentazione relativa alla morfologia del terreno in esame, dalla quale è emerso che *“dal punto di vista geologico, il territorio è caratterizzato dalla presenza di sedimenti marini, rappresentati da rocce di età cretacea, costituite da una notevole presenza di calcari; dal punto di vista morfologico invece l’area di interesse è caratterizzata da doline di origine carsica, queste generalmente sono parzialmente o completamente riempite da depositi residuali o eluviali di terra rossa oppure, ma in maniera minore, da sabbie limose o limi di origine salmastra o marina. Da un punto di vista idrologico il territorio è caratterizzato da un basamento di natura calcarea che, reagendo chimicamente con le acque meteoriche, favorisce il fenomeno del carsismo, dà luogo*

¹³ <http://www.gppsalento.tk/> .

all'instaurarsi di una cospicua circolazione idrica sotterranea, che può spingersi fino a notevole profondità e dare origine alla formazione di una falda freatica. Per quanto riguarda i caratteri di permeabilità delle rocce presenti nella zona d'interesse si può affermare che i calcari hanno un alto grado di permeabilità per fessurazione e per carsismo.

Nel dettaglio la successione dei terreni interessati è la seguente:

- *da 0.0 a 1.5 m terreno vegetale misto a materiale di riporto;*
- *da 1.5 a 18.0 m calcare bianco stratificato, fratturato ed alterato con a luoghi livelli di terra rossa;*
- *da 18.0 a 50.0 m calcare micritico di colore biancastro, stratificato e compatto”¹⁴.*

Dopo aver definito ed inquadrato le caratteristiche del territorio, sono stati applicati i criteri ambientali minimi al progetto seguendo il “metodo tabella” precedentemente descritto. Il primo punto della tabella analizzato è quello relativo alle due specifiche tecniche dei CAM “riferimento naturalistico e paesaggistico” ed “alla sistemazione del verde “(Rif.2.2.1. e Rif. 2.2.2)

In accordo con il PUE della Regione Puglia, le funzioni assegnate al verde urbano sono di rilevante importanza, in quanto comportano un controllo ambientale sulle variazioni microclimatiche (umidità, temperatura, ventosità), sulla depurazione dell'aria, sull'attenuazione dei rumori e sulla salvaguardia del suolo migliorandone le caratteristiche e proprietà. Ciò perché attraverso il processo di evapotraspirazione, un processo del metabolismo vegetale, che genera un naturale abbassamento della temperatura dell'aria. Le specie arboree e arbustive quindi sono dei veri e propri filtri naturali per l'aria, in quanto grazie al processo della fotosintesi clorofilliana assorbono anidride carbonica trasformandola in ossigeno. Essi trattengono, tramite le foglie e la superficie della pianta stessa, una grande quantità di inquinante. Il processo di neutralizzazione degli inquinanti avviene anche con gli organismi che vivono nella terra e quelli che vivono a contatto con le radici della pianta. La buona progettazione e pianificazione del verde urbano, in funzione di quelle che sono le caratteristiche ambientali e territoriali, genera anche una conseguenza positiva sul fattore

¹⁴ Studio tecnico di geologia e ambiente (Bari) *Relazione geologica ed idrologica, in «Progetto esecutivo delle opere di urbanizzazione primarie nel P.I.P industriale Adelfia», 2010*

ombreggiamento, gli alberi a larga chioma prendono il posto di pensiline per parcheggio auto comportando così una notevole riduzione dei costi relativi all'investimento iniziale.

Alla base di una corretta progettazione sostenibile è quindi necessario definire dei *criteri intelligenti* per la progettazione del verde e per le scelte delle essenze, così che queste si innestino armoniosamente e naturalmente nel contesto di intervento tenendo in conto del sistema territoriale, morfologico, climatico e della necessità del risparmio idrico¹⁵. Nel caso studio oggetto della presente tesi, per la progettazione del verde e per la scelta delle essenze, è stato fatto riferimento sia ai CAM definiti nel PAN GPP che ai criteri definiti nel PUE della regione Puglia; tra cui:

1. È necessario tenere in conto delle caratteristiche climatiche del sito;

La scelta delle piante è stata basata su indagini e ricerche approfondite relative alle caratteristiche climatiche, territoriali e ambientali dell'area di intervento valutando la capacità della specie scelta a sopravvivere a determinate temperature, in quanto ogni essenza utilizzabile è caratterizzata da specifiche esigenze ambientali in fatto di terreno, umidità, clima, piovosità che compromettono il loro attecchimento, vita e crescita nel tempo. È buona norma quindi prediligere l'impianto di specie locali così da avere maggiore garanzie di attecchimento e quindi un contenimento delle spese di gestione e manutenzione del verde.

2. Tener conto delle dimensioni delle piante a maturità;
3. Tener conto di quale sarà la funzione del verde urbano nel contesto;
4. Considerare la tipologia dell'essenza;
5. Effettuare un'analisi della specie del verde urbano preesistente caratterizzante la zona, valutando la economicità dell'intervento in relazione alla facile reperibilità

¹⁵ P.U.E. Regione Puglia; Stefano.Carnozzi *Alberi e siepi di città antismog, Alberi e siepi che mitigano il clima urbano, Alberi e siepi antismog*, in <https://www.lifegate.it/persona/stile-di-vita/gli-alberi-antismog> , Giugno 2016; Alberto.Colazilli *La lotta degli alberi contro l'inquinamento*, in <http://www.conalpa.it/articoli-e-saggi-su-paesaggio-e-natura/il-paesaggio-e-gli-alberi/la-lotta-degli-alberi-contro-l-inquinamento> , Dicembre 2015; IBIMET (Istituto di Biometeorologia del CNR di Bologna) *Classifica e studi di ricerca relativi agli esemplari capaci di mitigare il clima*, in <http://www.ibimet.cnr.it/> ,2015.

delle specie arbustive ed arboree, alla loro posa in opera ed alla loro adattabilità all'ambiente circostante, ed alle spese di manutenzione e gestione.

La buona progettazione e pianificazione del verde urbano rappresenta quindi un vero e proprio investimento per la P.A., in quanto garantisce al tempo stesso una migliore qualità di vita per i cittadini e una maggiore salvaguardia ambientale.

Analizzando il caso in esame, è chiaro come l'ambiente Pugliese sia caratterizzato da una grande diversità a livello climatico, paesistico e territoriale che si ripercuote sulla vegetazione. Le aree di intervento sono a pochi chilometri dalla costiera del barese, caratterizzate da temperature medie contenute.

Peculiarità della regione Puglia è la macchia mediterranea, costituita da una fitta vegetazione sempreverde arbustiva o con bassi arbusti di altezze variabili tra i 50 cm ed i 5-6 metri. La quasi totalità degli arbusti costituenti macchia mediterranea hanno crescita bassa, fusti resistenti, foglie rigide lucide, capaci quindi di conservare le riserve idriche ed in grado di riflettere la luce. Questa caratteristica che le contraddistingue consente di diminuire i fenomeni della traspirazione, processo attraverso il quale le piante eliminano l'acqua assorbita sotto forma di vapore acqueo. Questa proprietà permette alle essenze di vivere su terreni rocciosi, calcarei e le rende in grado di resistere al fenomeno della siccità.

Dato che le aree di intervento, fatta eccezione per l'area standard S1 in cui vi è la collocazione di Ulivi secolari, sono costituite solo da vegetazione spontanea è stato deciso di mettere a dimora una selezione di specie arboree e arbustive tenendo conto in primo luogo delle funzioni di assorbimento delle sostanze inquinanti in atmosfera e di regolazione del microclima; in secondo luogo tenendo conto della provenienza delle specie. La selezione è stata fatta per quanto più possibile prevedendo l'utilizzo di specie autoctone in grado quindi di resistere ed adattarsi al meglio al clima locale.

È stato fatto riferimento alla classificazione IBIMET. Esso è l'Istituto di biometeorologia del CNR di Bologna, che ha compiuto numerose ed approfondite ricerche sull'utilizzo delle alberature per la mitigazione del clima urbano. Tale istituto ha creato una classifica che definisce quelle che sono le specie che meglio si prestano a tale funzione, definendole

migliori “*specie arbustive ed arboree anti-smog*” capaci di aumentare la qualità dell’aria delle nostre inquinate città¹⁶.

Le possibili soluzioni progettuali sono state valutate in relazione alla loro rispondenza a quanto prescritto nelle specifiche tecniche dei CAM riportanti le seguenti prescrizioni:

- Garantire la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento e la relativa vegetazione;
- Connettere fisicamente (il più possibile) habitat presenti nell'area di intervento con altri, interni e/o esterni nell'area di intervento;
- Indicare una selezione di specie arboree e arbustive da mettere a dimora nelle aree di intervento, tenendo conto della funzione di assorbimento delle sostanze inquinanti in atmosfera e di regolazione del microclima;
- Considerare azioni che facilitino la successiva gestione e manutenzione;
- Utilizzare specie autoctone con pollini dal basso potere allergenico o favorire le piante femminili o sterili;
- Favorire l'utilizzo di specie che producono piccole quantità di polline la cui dispersione è affidata agli insetti.

La suddetta valutazione è legata ad un’attenta e approfondita analisi di mercato, di confronto e consultazione con enti locali come il Gpp_Salento, Arpa Puglia e di un’approfondita analisi territoriale-ambientale-climatica necessaria per valutare la compatibilità tra soluzioni applicabili e compatibilità con il contesto circostante.

Per l’intervento di urbanizzazione oggetto della seguente tesi sono state valutate e approfondite le seguenti strategie:

- Creazione di dislivelli nella configurazione della morfologia urbana tra verde urbano e superfici pavimentate secondo quanto descritto dal PUE della regione Puglia (piano urbanistico esecutivo)¹⁷;

¹⁶ P.U.E. Regione Puglia; Stefano.Carnozzi *Alberi e siepi di città antismog, Alberi e siepi che mitigano il clima urbano, Alberi e siepi antismog*, in <https://www.lifegate.it/persone/stile-di-vita/gli-alberi-antismog> , Giugno 2016; Alberto.Colazilli *La lotta degli alberi contro l’inquinamento*, in <http://www.conalpa.it/articoli-e-saggi-su-paesaggio-e-natura/il-paesaggio-e-gli-alberi/la-lotta-degli-alberi-contro-l-inquinamento> , Dicembre 2015; IBIMET (Istituto di Biometeorologia del CNR di Bologna) *Classifica e studi di ricerca relativi agli esemplari capaci di mitigare il clima*, in <http://www.ibimet.cnr.it/> ,2015.

¹⁷ P.U.E Regione Puglia.

- Sistemazione del verde urbano secondo strategia "collinare a cascata": è prevista una pendenza collinare per le aree verdi, sulla cima di queste vengono posizionate le specie che hanno meno bisogno di riserva idrica mentre al piede dell'area verde vengono collocate le specie che hanno più bisogno di riserva idrica (da indagini locali)¹⁸;
- Scelta degli elementi arbustivi ed arborei autoctoni previa consultazione del listino prezzi delle OO.PP. della regione Puglia 2017 aggiornato con riferimento ai parametri CAM in funzione delle specie presenti sul territorio, della loro compatibilità con la macchia mediterranea in relazione anche alle loro capacità di mitigazione ambiente e assorbimento di CO₂¹⁹.
- Applicazione strategia fitorimedio (piante anti-smog): scelta degli elementi arbustivi ed arborei in funzione alla classifica IBEMET secondo la strategia fitorimedio. *“Il fitorimedio consiste nell’utilizzo delle piante per la mitigazione di inquinanti presenti nel suolo, nell’acqua e nell’aria. Infatti, le piante interagendo con l’atmosfera, svolgono un importante ruolo nel contrastare l’inquinamento atmosferico, prodotto sia da gas nocivi sia dalle polveri sottili”*²⁰.

La comparazione delle diverse possibili soluzioni progettuali applicabili ha portato alla scelta delle specie arboree e arbustive che meglio rispondono ai requisiti richiesti. Inoltre è stato valutato che l’impiego di specie locali comporta anche una convenienza economica, in quanto vengono in gran parte ridotti i costi relativi al trasporto del materiale ottenendo così un abbattimento dei costi iniziali legati all’investimento.

Le caratteristiche delle soluzioni analizzate sono riassunte nella scheda tecnica allegata. (Vedi *ALLEGATO A* – Computo metrico estimativo del progetto originario).

Il secondo punto analizzato riguarda invece la riduzione del consumo dei suoli, il mantenimento della permeabilità del suolo e la conservazione dei caratteri morfologici. Secondo il riferimento normativo 2.2.3 e 2.2.4 le prescrizioni tecniche da rispettare sono le seguenti:

¹⁸ <http://www.gppsalento.tk/>

¹⁹ Listino prezzi per OO.PP. Regione Puglia 2017; IBIMET (Istituto di Biometeorologia del CNR di Bologna) *Classifica e studi di ricerca relativi agli esemplari capaci di mitigare il clima*, in www.ibimet.cnr.it, 2015

²⁰ IBIMET (Istituto di Biometeorologia del CNR di Bologna) *Strategie fitorimedio: purificazione dell’aria*, in www.ibimet.cnr.it, 2012.

- Prevedere una superficie territoriale permeabile non inferiore al 60% della superficie di progetto;
- Prevedere l'impiego di materiali drenanti per le superfici urbanizzate calpestabili e carrabili;
- Garantire, nelle aree a verde pubblico, una copertura arborea di almeno il 40% della superficie del progetto non edificata e il 30% della superficie del lotto;
- Realizzare uno scotico superficiale di almeno 60 cm delle aree di cui sono previsti scavi o rilievi. Scotico da accantonare in cantiere in modo tale da non compromettere le caratteristiche fisiche, chimiche, biologiche ed essere utilizzato per le sistemazioni a verde su superfici modificate;
- Garantire il mantenimento dei profili morfologici esistenti.

Le scelte progettuali valutate per la realizzazione della pavimentazione delle aree soggette ad intervento di urbanizzazione sono state guidate dalla necessità di garantire la massima permeabilità del suolo ed il soddisfacimento dei punti precedentemente elencati.

L'analisi delle diverse soluzioni applicabili al caso studio è conseguenza di approfondite ricerche di mercato effettuate con l'obiettivo di trovare soluzioni sostenibili ed innovative adatte al contesto territoriale dell'area di intervento. Queste sono state analizzate e confrontate considerando la loro compatibilità con il contesto ambientale ed urbano, il relativo impatto ambientale ed i costi di costruzione e manutenzione. Esse inoltre sono state studiate sotto differenti aspetti e sono state motivo di discussione con alcuni enti locali esperti nel settore, come Gpp_Salento precedentemente citato.

Nel procedere poi con la scelta di una delle possibili soluzioni analizzate, quella ritenuta più idonea al caso studio in esame, sono state sviluppate valutazioni sia di tipo tecnico e sia di tipo economico, ovvero a parità di una o più prestazioni è stata valutata la convenienza economica delle differenti possibilità valutandone il luogo di produzione (fattore che influenza fortemente i costi iniziali, in quanto il costo del trasporto di un materiale influisce sul costo tecnico dello stesso), le prestazioni del materiale, i tempi di manutenzione e il relativo costo totale.

Tra tutte le soluzioni eco-innovative analizzate vi sono proprietà comuni rilevanti: la permeabilità dei materiali, la riciclabilità dei materiali, la loro capacità riflessiva (fa riferimento al coefficiente di riflessione ovvero la frazione riflessa verso l'alto della radiazione solare globale giornaliera media mensile che giunge al suolo sul piano orizzontale

il quale, secondo i CAM, non deve essere maggiore di 29) e l'emissività alla radiazione alle onde lunghe.

Invece l'impiego di materiali di tipo *drenante*, permette una serie di vantaggi, tra cui l'infiltrazione naturale delle acque di prima pioggia nel sottosuolo (con una conseguente diminuzione della portata da drenare dalle superfici), un sottodimensionamento dell'impianto delle acque meteoriche (dovuto alla riduzione della portata di acqua da allontanare dalla superficie pavimentata), il ripristino della falda acquifera sotterranea, maggiore sicurezza della viabilità stradale, la riduzione degli effetti legati all'inquinamento locale e del sottosuolo.

L'utilizzo dei materiali *riciclati* e *riciclabili* per la realizzazione delle pavimentazioni stradali o delle aree da destinare a parcheggio rappresenta uno dei temi più innovativi del mondo sostenibile.

Per la scelta delle possibili soluzioni applicabili al caso studio è stato fatto riferimento anche ad un rapporto scritto di Legambiente, il quale nasce con l'obiettivo di informare sull'innovazione del settore edilizio attraverso la pubblicazione di 100 schede di materiali riciclati. La consultazione di questo rapporto consente inoltre di comprendere come il modo di costruire stia diventando sempre green. In questa "nuova edilizia" assumono un ruolo centrale i materiali naturali e salubri, provenienti dal riciclo, fondamentali per la realizzazione di sistemi innovativi. L'impiego in edilizia di un materiale riciclato e riciclabile consente di valutare le sue caratteristiche e prestazioni, considerandone l'origine e il ciclo di vita, la loro qualità e salubrità garantite.

Questa nuova "tendenza del riciclo" nel mondo dell'edilizia trova solide basi a livello europeo; in particolare con la Direttiva 2008/98/CE [17] la quale prevede che entro il 2020 il 70% del materiale utilizzato in cantiere provenga da riciclo. È chiaro come questa nuova tendenza sia alla base dei criteri per GPP da parte della P.A. A livello europeo, i prodotti eco-sostenibili costituiti da materiali locali, naturali o provenienti da riciclo si distinguono dai prodotti comuni attraverso il sistema delle etichettature, la marchiatura CE in relazione anche a quanto definito dal Regolamento UE 305/2011 [18].

In Italia, invece la suddetta direttiva è stata recepita con il Decreto Legislativo 205/2010 [19] e s.m.; chiaramente esso è un tema ancora oggetto di discussione e approfondimenti. In parallelo con la legislazione nazionale, in alcuni Paesi italiani sono stati introdotti provvedimenti che puntano ad incentivare l'utilizzo di materiali riciclati nelle costruzioni. Ne

è un esempio la regione Puglia, la quale ha aggiornato il proprio listino prezzi delle OO.PP. considerando l'entrata in vigore del NCAP 2017, inserendo voci relative alle varie lavorazioni che prevedono l'impiego, anche se in piccola percentuale, di materiale riciclato.

È evidente come l'impiego di questa tipologia di materiali porti ad una duplice convenienza: ambientale ed economica²¹.

Per il caso in esame, sono state valutate differenti soluzioni progettuali utilizzabili per la pavimentazione delle aree standard in esame; la scelta di una soluzione piuttosto che un'altra è stata dettata proprio dalla valutazione di quelli che sono i cambiamenti legati al mondo edilizio oggi, considerando la volontà comune e l'esigenza di dirigersi sempre più verso il concetto generale di "green building".

Sono state analizzate tre soluzioni per la realizzazione delle strade, due per la realizzazione della pavimentazione delle aree destinate alla sosta dei mezzi leggeri e due per la realizzazione della pavimentazione delle aree di sosta destinate a mezzi pesanti.

Le caratteristiche delle soluzioni analizzate sono riassunte nelle schede tecniche allegate. (Vedi *ALLEGATO B* – Soluzione 1_ Pavimentazione stradale realizzata secondo il listino prezzi delle opere pubbliche della regione Puglia 2017).

(Vedi *ALLEGATO C* – Soluzione 2_ Pavimentazione stradale realizzata con calcestruzzo di tipo "I.DRO.DRAIN").

(Vedi *ALLEGATO D* – Soluzione 3_ Pavimentazione stradale realizzata con calcestruzzo di tipo "ASHPALT RUBBER").

(Vedi *ALLEGATO E* – Soluzione 1_ Pavimentazione per la realizzazione di parcheggi destinati ai mezzi leggeri di tipo "LUNIX").

(Vedi *ALLEGATO F* – Soluzione 2_ Pavimentazione per la realizzazione di parcheggi destinati ai mezzi leggeri di tipo "PAVÈ ERBOSO SP10").

(Vedi *ALLEGATO G* – Soluzione 1_ Pavimentazione per la realizzazione di parcheggi destinati ai mezzi pesanti di tipo "ECOTRAFFIC").

(Vedi *ALLEGATO H* – Soluzione 2_ Pavimentazione per la realizzazione di parcheggi destinati ai mezzi pesanti di tipo "LISTELLO SP 8").

²¹ Legambiente *100 materiali per una nuova edilizia* in <https://www.legambiente.it/contenuti/dossier/100-materiali-per-una-nuova-edilizia>.

Un'altra specifica tecnica approfondita, presente nella tabella (*ALLEGATO 2 – Tabella di confronto e check-list*), riguarda l'approvvigionamento energetico (Rif. 2.2.5) per il funzionamento di servizi presenti nelle aree oggetto di intervento urbanistico ed in particolare l'impianto di illuminazione pubblica (Rif.2.2.8.5).

La scelta del tipo di impianto di illuminazione è stata basata su un'approfondita indagine di mercato che ha tenuto conto di quelli che sono gli obiettivi della Comunità europea nel settore *Street Lighting (illuminazione stradale)*.

Tra questi vi sono:

- L'abbattimento delle emissioni di CO₂;
- Risparmio economico da parte delle P.A. europea in costi di gestione degli impianti;
- La realizzazione di impianti che siano ECO ovvero sia ecologici che economici.

Inoltre, secondo quanto previsto dalla norma europea UNI EN 13201 [27] relativa alle *“Installazioni luminose fisse che hanno lo scopo di fornire buona visibilità agli utenti delle aree pubbliche di traffico esterne durante le ore di buio per contribuire allo scorrimento, alla sicurezza del traffico e alla sicurezza pubblica”*, l'illuminazione pubblica deve avere come primo obiettivo la sicurezza degli utenti, ai quali deve essere consentita una corretta visione, il riconoscimento degli ostacoli presenti e la riduzione dell'abbagliamento luminoso²² ed in funzione delle innovazioni tecnologiche offerte dal mercato.

Per la scelta del tipo di sistema di illuminazione sono state valutate, in base alle schede tecniche fornite dai produttori dell'impianto, diverse caratteristiche del sistema stesso relative a parametri come ad esempio il controllo del flusso luminoso, l'impiego di potenza elettrica, la geometria di installazione con più corpi illuminanti, i costi di gestione e manutenzione etc. .

Le caratteristiche della soluzione analizzata è riassunta nella scheda tecnica allegata. (Vedi *ALLEGATO I Soluzione 1_ Impianto di illuminazione pubblica modello “CUBICO SMART LIGHTING”*)

Risulta evidente come la scelta di questo sistema rispetto agli altri presenti sul mercato edilizio è stato dettato fondamentalmente da due fattori:

²² UNI EN 13201-2 *Illuminazione stradale*.

- Prodotto da un'azienda locale pugliese (ciò influisce sia sui costi iniziali dell'investimento in quanto riduce i costi del trasporto del materiale in sito e sia sull'economia della regione);
- Prodotto eco-innovativo poco diffuso nel territorio che grazie ai sistemi di controllo e gestione di cui è dotato porta il territorio verso lo sviluppo del concetto di “smart city” o “città intelligente. Una “smart city” può essere definita come una città che adotta un piano urbanistico innovativo, ovvero che includendo tutte le nuove tecnologie permette di usufruire dei servizi pubblici presenti in modo semplice e rapido. Si tratta appunto di città intelligenti che attraverso un'adeguata organizzazione delle attività come quelle legate all'economia, alla politica, alla mobilità, alle risorse ambientali riescono ad avere una relazione comune tra esse attraverso sistemi tecnologici e digitalizzati. Tali città però non sono legate solo allo sviluppo digitale ma prestano attenzione anche all'impatto ambientale, viene cioè “garantito l'uso sicuro e rinnovabile del patrimonio naturale”²³.

Sono state poi analizzate le specifiche tecniche relative alla riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo (Rif. 2.2.7), alla raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche (Rif. 2.2.8.2), all'impiego di una rete di irrigazione per le aree a verde pubblico (Rif.2.2.8.3).

Dove le relative prescrizioni sono in grandi linee:

- Progettare un corretto deflusso delle acque di prima pioggia provenienti dalle superfici impermeabilizzate;
- Realizzare un impianto di raccolta, accumulo e trattamento delle acque di prima pioggia provenienti da superfici inquinanti e da superfici non soggette ad inquinamento;
- Prevedere un impianto di irrigazione a goccia autonomo utilizzando le acque meteoriche precedentemente trattate e alimentato da fonti rinnovabili.

È noto a tutti come il risparmio idrico oggi sia uno degli obiettivi fondamentale per una corretta progettazione sostenibile; obiettivo questo raggiungibile attraverso la progettazione

²³ Marco.De Mitri, *cos'è una smart city? Una città intelligente, digitale ed esclusiva. Eccola come riconoscerla*, «Smart city e mobility lab»,Marzo 2017.

ed il dimensionamento di un adeguato impianto di raccolta, recupero e smaltimento delle acque meteoriche.

Per la realizzazione dell'impianto delle acque meteoriche del caso studio in esame, è stato fatto riferimento a quanto scritto nel Nuovo Codice dei Contratti Pubblici 2017: *“al fine di eliminare il rischio di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee e di garantire un sufficiente risparmio idrico, deve essere prevista la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche. Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette ad inquinamento (marciapiedi, aree e strade pedonali o ciclabili etc.) vengono convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per poi essere riutilizzate a scopo irriguo o per alimentare la cassetta dei servizi igienici. Le acque scolanti provenienti da superfici (strade carrabili parcheggi) dovranno essere convogliate in appositi sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale, prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche. Il progetto deve essere redatto sulla base della normativa di settore UNI TS 11455 [28] ‘Impianti per la raccolta e l'utilizzo dell'acqua piovana per uso diverso dal consumo umano- progettazione, installazione, manutenzione’ e la norma UNI EN 805 [29] ‘Approvvigionamento di acqua – requisiti e per sistemi e componenti all'esterno di edifici’²⁴, è stato fatto riferimento anche ad un'analisi di mercato sulle diverse soluzioni progettuali offerte dal mercato edilizio.*

Nel caso in esame, considerando le buone norme da seguire per una corretta progettazione dell'impianto e in funzione di quanto prescritto nel Nuovo Codice dei Contratti Pubblici, per la scelta della tipologia di impianto da installare è stata eseguita un'indagine territoriale e climatica così da individuare la soluzione più adatta al contesto in funzione anche di quelle che sono le offerte del mercato edilizio. È stata indagata la piovosità del territorio e la morfologia del sottosuolo.

Secondo quanto descritto nella relazione geologica e morfologica risulta che *“l'area in esame si sviluppa ad una quota di circa 120 metri sul livello del mare. Dal punto di vista idrogeologico, essendo il territorio caratterizzato da un basamento di natura calcarea che, reagendo chimicamente con le acque meteoriche, favorisce il fenomeno del carsismo, dà luogo all'instaurarsi di una cospicua circolazione idrica sotterranea, la quale può spingersi fino a notevole profondità e dare origine alla formazione di una falda freatica. Per quanto riguarda i caratteri di permeabilità delle rocce presenti nella zona d'interesse si può*

²⁴ Nuovo Codice dei Contratti Pubblici, 2017.

affermare che i calcari hanno un alto grado di permeabilità per fessurazione e per carsismo”²⁵.

In aggiunta, dalla consultazione dei dati raccolti da ARPA Puglia relativi alla piovosità dell'anno 2015/2016 è emerso che la zona in esame è caratterizzata da una piovosità media annuale molto bassa, il cui valore medio annuale espresso in millimetri risulta pari a circa 500 mm.

In funzione dei dati ottenuti, sono state valutate tre possibili soluzioni per la raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

Le caratteristiche delle soluzioni analizzate sono riassunte nelle schede tecniche allegate. (Vedi *ALLEGATO L* – Soluzione 1_ Impianto delle acque meteoriche di tipo “DRENING” con impianto di irrigazione a goccia automatico).

(Vedi *ALLEGATO M* – Soluzione 2_ Impianto delle acque meteoriche di tipo “DRENAGGIO PUNTUALE” con impianto di irrigazione a goccia automatico).

(Vedi *ALLEGATO N* – Soluzione 3_ Impianto delle acque meteoriche di tipo “DRENAGGIO LINEARE” con impianto di irrigazione a goccia automatico).

È stato deciso di installare sia per le aree standard S1, S4 ed S5 e sia per la piattaforma stradale di collegamento dell'intera zona industriale un impianto di raccolta, trattamento ed allontanamento delle acque meteoriche di tipo lineare, comune sia per le acque di prima pioggia provenienti dalle superfici inquinate che per quelle provenienti dalle superfici non inquinate. Le caratteristiche tecniche che contraddistinguono questa tipologia di impianto associate alle potenzialità delle altre soluzioni progettuali impiegate in fase di valutazione della fattibilità preliminare tecnica ed economica hanno permesso di ipotizzare la realizzazione di un impianto che prevedesse il trattamento di depurazione (grigliatura, dissabbiatura e disoleazione statica) di tutte le acque drenate dalle superfici, ad un costo di costruzione non troppo elevato e più basso rispetto a quello previsto nel progetto preliminare originario. L'utilizzo di materiali eco-innovativi drenanti, fotocatalitici e fonoassorbenti per la realizzazione della pavimentazione ha permesso quindi di ottenere: una riduzione del fattore inquinante, una riduzione della portata di acqua da drenare dalle superfici pavimentate, una depurazione e filtrazione naturale dell'acqua di prima pioggia attraverso le suddette pavimentazioni ed un conseguente sottodimensionamento dell'impianto delle acque meteoriche. Nell'impianto di tipo lineare, le acque meteoriche provenienti da tutte le superfici

²⁵ Studio tecnico di geologia e ambiente (Bari) *Relazione geologica ed idrologica*, in «Progetto esecutivo delle opere di urbanizzazione primarie nel P.I.P industriale Adelfia», 2010.

pavimentate vengono convogliate in apposite vasche di accumulo e trattamento per poi essere utilizzate come riserva idrica per l'impianto automatico di irrigazione a pioggia o nel caso di troppo pieno vengono riversate nel terreno attraverso appositi pozzetti.

Da verifiche preliminari, è stato assunto che l'impiego delle suddette soluzioni progettuali ha comportato una riduzione del valore massimo di portata volumetrica di acqua (Q_{max}) di circa il 30% rispetto al valore reale calcolato e riportato nella relazione geologica²⁶ ed di accompagnamento al progetto originario. In tale relazione è stata calcolata, attraverso metodo probabilistico e in funzione del andamento pluviometrico territoriale relativo agli ultimi anni, una $Q_{max}=0,27mc/s$ per un tempo T di ritorno pari a 20 anni.

Nel caso in esame, trattandosi di una valutazione in fase preliminare, considerando l'impiego di pavimentazioni permeabili costituenti gran parte dell'area di intervento, considerando l'impiego di una tipologia di impianto differente e considerando che si tratta di stime di massima, è stato ipotizzato un sottodimensionamento, in misura proporzionale, dell'impianto e delle sue parti costituenti rispetto a quello del progetto preliminare originario prevedendo appunto una riduzione del 30% della quantità di c.a. impiegato per la progettazione delle vasche di accumulo e trattamento delle acque. Ragionamento analogo è stato eseguito per i pozzetti di troppopieno.

Nel progetto originario sono state predisposte e dimensionate tre vasche di accumulo e trattamento delle acque meteoriche; queste sono state dimensionate considerando i primi 5 mm di pioggia caduta sulla superficie stradale caratterizzata da un carico inquinante e prevedono l'impiego di circa mc 410,65 di calcestruzzo e 11 pozzetti di scarico.

Di conseguenza, nel caso studio sono state previste tre vasche per l'accumulo, smaltimento e trattamento delle acque meteoriche costituite da mc 287,455 di calcestruzzo e 8 pozzetti di troppopieno in c.a. Si precisa che i calcoli prima riportati riguardano sia le aree standard oggetto di intervento e sia la piattaforma stradale di collegamento dell'intera zona oggetto di P.I.P avente larghezza totale di m 20, costituita da un piano viabile, un'area destinata a parcheggio, una pista ciclabile e percorsi pedonali su ambo i lati.

Da verifiche preliminari inoltre, a causa della mancanza di dati specifici relativi alle modalità e costi dei trattamenti di disoleazione, sabbiatura e filtrazione delle acque, per tener conto di tali trattamenti è stato previsto un incremento del 10% sul prezzo a mc del

²⁶ Studio tecnico di geologia e ambiente (Bari) *Relazione geologica ed idrologica*, in «Progetto esecutivo delle opere di urbanizzazione primarie nel P.I.P industriale Adelfia», 2010

calcestruzzo utilizzato per la realizzazione delle vasche di accumulo. Il valore relativo a tale approssimazione è stato stimato in seguito ad analisi di mercato, in cui è stato comparato il prezzo di vasche di accumulo in c.a. prive di specifiche apparecchiature per la depurazione delle acque meteoriche e vasche di accumulo in c.a. dotate di adatte apparecchiature per l'eliminazione delle sostanze organiche sedimentabili e non sedimentabili e dai fanghi presenti nelle acque drenate dalla superficie pavimentata.

La realizzazione di un impianto non tradizionale, costituito da con un'unica rete di raccolta delle acque meteoriche di prima pioggia e realizzato con materiali eco-innovativi ha comportato un notevole risparmio economico.

Un'altra specifica tecnica analizzata è quella relativa alla viabilità (Rif. 2.2.8.1), la quale richiede

- Di prevedere un ombreggiamento con copertura verde pari almeno al 10% della superficie lorda da destinare a parcheggio;
- Di prevedere l'eventuale impiego di pensiline fotovoltaiche per la copertura delle aree di sosta dei mezzi (auto, moto, ciclomotori);
- Di prevedere la presenza di rastrelliere per biciclette;
- Di prevedere una cinta verde perimetrale.

Nel progetto è stata prevista l'installazione di due tipologie differenti di pensiline di copertura per mezzi leggeri realizzate interamente con materiale riciclato e riciclabile, inoltre, (Vedi *ALLEGATO A* – Verde urbano), è stata prevista la messa a dimora di arbusti a folta chioma (olmo campestre) lungo la cinta perimetrale delle aree standard e sulle isole verdi (ove possibile) così da incrementare il numero di posti ombreggiati e prevedere un numero minore di pensiline di copertura, elementi che incidono notevolmente sul costo di realizzazione dell'intervento.

A completamento della cinta verde perimetrale è stata prevista la realizzazione di una recinzione metallica posta a "protezione" delle aree oggetto di intervento. Infine, in relazione alla distribuzione della pista ciclabile all'interno della zona P.I.P., è stata prevista l'installazione di rastrelliere per il parcheggio di biciclette in prossimità degli ingressi di ogni azienda privata.

Le caratteristiche delle soluzioni analizzate sono riassunte nelle schede tecniche allegate. (Vedi *ALLEGATO O* – Soluzione 1_ Arredo urbano: pensilina di copertura per mezzi leggeri modello "ESPACE").

L'ultimo riferimento normativo analizzato secondo la tabella (Vedi *ALLEGATO 2*) è quello relativo alla “infrastrutturazione secondaria e alla mobilità sostenibile” (Rif.2.2.9), secondo il quale è necessario prevedere in relazione alle dimensioni del progetto, al numero degli abitanti e alla destinazione d'uso dell'area di intervento:

- Servizi di pubblico trasporto (autobus, metro, ferrovie etc.) con fermate di trasporto a meno di m 500,800,2000 dalle abitazioni a seconda del tipo di servizio;
- Stazione taxi;
- Percorso ciclopedonale adeguatamente protetto per raggiungere le stazioni;
- Rastrelliere per biciclette;
- Rete adeguata di percorsi ciclabili e pedonali protetti con adeguati elementi di separazione.

Nel caso in esame, trattandosi di una zona industriale e non essendovi presenti abitazioni e abitanti, non è stato propriamente rispettato quanto richiesto per una corretta progettazione secondo i CAM edilizia, perché ritenuto parzialmente applicabile. Sono stati però previsti tre interventi di adeguamento alle prescrizioni precedentemente elencate: la realizzazione di percorsi pedonali protetti (marciapiedi) per le tre aree standard, la realizzazione di un percorso ciclabile a servizio dell'intera zona P.I.P ed un servizio di trasporto pubblico ad uso esclusivo dell'area oggetto di studio effettuato tramite navetta ad alimentazione elettrica.

Per la progettazione della pista ciclabile è stato fatto riferimento a quanto previsto dal P.R.G Comunale per le zone D2 e a quanto previsto dal D.M. 30 novembre 1999, n. 557 [20] “Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili” (G.U. n. 225, 26 settembre 2000, Serie Generale) e s.m. Nello specifico è stata prevista una pista ciclabile di larghezza pari m 2,5 realizzata in sede propria con doppio senso di marcia e separata dalla sede dei veicoli con spartitraffico longitudinale invalicabile a servizio dell'intera zona P.I.P.(area commerciale e area produttiva).



Figura 3.3.2.1 _Percorso ciclabile

Per la realizzazione dello strato di usura è stato previsto l'impiego del calcestruzzo drenante fotocatalitico di tipo I.DRO.DRAIN, noto per le ottime caratteristiche e gli ineguagliabili requisiti, nonostante l'elevato costo tecnico dello stesso.

Le caratteristiche della soluzione analizzata è riassunte nelle schede tecnica allegata. (Vedi *ALLEGATO C – Soluzione 2_ Pavimentazione stradale realizzata con calcestruzzo di tipo “I.DRO.DRAIN”*).

La realizzazione del percorso ciclabile è stata prevista con lo scopo di creare una “rete di collegamento sostenibile”, oggi non esistente a livello locale, tra l'area di intervento e i centri abitati limitrofi. A tale proposito, è stata studiata tramite appositi software la viabilità e la collocazione delle zone circostanti l'area di intervento ed è stata avanzata un'ipotesi di progetto relativo ad un percorso ciclabile realizzabile a collegamento tra le strade extraurbane presenti nella zona industriale, le strade provinciali di collegamento e i comuni limitrofi. Il fine di tale intervento è stato principalmente quello di incentivare ed educare gli utenti all'utilizzo di mezzi sostenibili, introducendo a livello urbano una soluzione non ancora totalmente presente. Inoltre con l'obbiettivo di rendere ancora più agevole e convincente l'impiego di tale mezzo da parte degli utilizzatori è stata prevista la collocazione di rastrelliere per bici in prossimità dell'ingresso di ogni azienda.

(Vedi *TAV.1 – Inquadramento planimetrico*)

(Vedi *TAV.2 – Stato di fatto*)

(Vedi *TAV.3 – Viabilità zona P.I.P.*)

La progettazione del percorso pedonale ha previsto una riprogettazione della strada extraurbane comunale presente all'interno dell'intera area industriale; è stata lasciata inalterata la larghezza totale della strada (pari a m 20) come da progetto preliminare originario

ma è stata prevista la collocazione su entrambi i lati di un percorso pedonale sicuro (marciapiede), la realizzazione di un percorso ciclabile, una carreggiata con una corsia per ogni senso di marcia e la collocazione di parcheggi a raso posti a spina di pesce.

(Vedi *TAV.4* – Sezione stradale)

In ultimo, l'idea di prevedere l'installazione di un servizio navetta ad alimentazione elettrica nasce come risposta a quanto richiesto dalle prescrizioni CAM ma anche dalla volontà di facilitare gli spostamenti delle utenze all'interno dell'area oggetto di intervento. La realizzazione di un servizio navetta ad alimentazione elettrica che porti l'utente dall'area destinata a parcheggio al posto di lavoro (azienda) e viceversa dovrebbe limitare l'utilizzo dei veicoli non sostenibili e agevolare la quotidianità dei lavoratori, soprattutto nel periodo estivo in cui, nella regione Puglia, si raggiungono temperature molto elevate. La scelta di utilizzare un modello elettrico ad emissione quasi zero, ovvero interamente alimentato da energia elettrica, genera un impatto ambientale quasi nullo.

Come approfondito nella scheda tecnica allegata non è stato possibile prevedere l'alimentazione di tale mezzo con l'utilizzo di pannelli fotovoltaici, a causa delle notevoli prestazioni richieste dal servizio. In tutti i casi è stato preferito l'utilizzo di un mezzo alimentato elettricamente e quindi più sostenibile rispetto ad uno comune alimentato da fonti non rinnovabili.

Sempre con lo scopo di agevolare le utenze ed in risposta a quanto richiesto dai riferimenti normativi precedentemente citati, il servizio è stato corredato da arredo urbano complementare, ovvero pensiline di sosta per le utenze, site nelle aree destinate a standard S4 ed S5, realizzate interamente in materiali riciclati e riciclabili secondo quanto prescritto nel D.M. 05/02/2015 [21], in particolare per quanto attinente i punti 4.2.2 e 4.2.3.

Anche in questo caso, l'idea di introdurre un servizio autobus all'interno della zona industriale nasce non solo in risposta alle richieste CAM ma anche con lo scopo di incentivare la mobilità sostenibile riducendo l'utilizzo del proprio veicolo, con il fine di introdurre un sistema innovativo ancora non presente nelle zone limitrofe.

Le caratteristiche della soluzione analizzata è riassunte nella scheda tecnica.

(Vedi *ALLEGATO P* – Soluzione 1_ Servizio di trasporto pubblico e relativo arredo urbano)

Dalle scelte progettuali prese in esame è chiara l'intenzione di voler eseguire, a livello di valutazione di fattibilità preliminare, un progetto di opere di urbanizzazione primaria che debba essere il più possibile in linea con quello che è il concetto di “progettazione green”

secondo i criteri minimi ambientali, i quali mirano ad una progettazione che sia sostenibile sia dal punto di vista ambientale e sia sociale, ovvero mirano a salvaguardare l'ambiente e quindi a ridurre l'impatto antropico sul territorio e al tempo stesso a soddisfare le esigenze dell'utenza, garantendo a quest'ultimo un'elevata qualità di vita.

A tale scopo, in aggiunta rispetto a quanto previsto dal progetto originario e considerando il reale utilizzo dell'area industriale, sono stati previsti nel progetto servizi igienici completi sia nell'area S4 e sia nell'area S5 dotati anche di docce e spogliatoi e un bar-punto ristoro nell'area S5.

(Vedi *TAV.5* – Pianta area standard S1)

(Vedi *TAV.6* – Pianta area standard S4)

(Vedi *TAV.7* – Pianta area standard S5)

(Vedi *TAV.8* – Area standard S1)

(Vedi *TAV.9* – Area standard S4)

(Vedi *TAV.10* – Area standard S5)

3.3 Computo metrico estimativo e quadro tecnico economico generale del progetto redatto dopo l'entrata in vigore del Nuovo Codice dei Contratti Pubblici 2017. Valori a confronto

Nonostante sia stato eseguito un progetto di opere di urbanizzazione primaria fortemente influenzato dai concetti di salvaguardia ambientale, risparmio energetico, tutela del territorio, risparmio idrico, utilizzo di materiali rinnovabili etc. è stato poi interessante valutare tale intervento sotto il profilo economico.

Durante la fase di valutazione delle possibili soluzioni applicabili al caso in esame è stata eseguita una indagine, il più delle volte a confronto diretto con il fornitore del prodotto, sui costi relativi alla fornitura e posa in opera del materiale. Ciò, come si evince dalle schede tecniche allegate, ha permesso di fare una prima valutazione economica dell'investimento ed ha in alcuni casi, lì dove vi sono soluzioni aventi le stesse caratteristiche e proprietà, indirizzato verso la scelta di un prodotto piuttosto che un altro.

Dopo aver definito le scelte progettuali ritenute più adatte al caso studio in esame e maggiormente rispondenti a quanto richiesto dai CAM, è stato redatto il computo metrico

estimativo (CME). A tale proposito è stato fatto riferimento al “Listino prezzi delle opere pubbliche della Regione Puglia 2017”, il quale è stato recentemente modificato ed adeguato in seguito all’introduzione delle nuove norme sugli appalti pubblici (D. Lgs 18 Aprile 2016 n°50 [1] modificato dal D. Lgs 19 Aprile 2017 n° 56 [2] e Legge 28 Dicembre 2015 n° 211) [2]. Tale documento contiene “*Misure in materia di tutela della natura e dello sviluppo sostenibile, valutazioni ambientali, energia, acquisti verdi, gestione dei rifiuti e bonifiche, difesa del suolo e risorse idriche*” con lo scopo, da parte della P.A., di tutelare gli interessi pubblici generali.²⁷

È stato ottenuto un costo totale di costruzione pari a €4.025.410,42.

(Vedi *ALLEGATO 3* – Computo metrico estimativo del progetto redatto secondo CAM).

Per tutte lavorazioni inserite nel progetto in esame ma non contenute nel suddetto prezzario, tra cui quelle relative alle scelte progettuali ricavate da analisi di mercato, è stata eseguita un’*analisi del prezzo* (AdP) che ha permesso di ottenere il costo di costruzione di ogni singola lavorazione.

L’AdP è stata costruita considerando principalmente tre voci: costo del materiale, costo della manodopera, costo noli e trasporti. Dalla somma algebrica di queste è stato ottenuto il costo tecnico del prodotto, al quale poi sono stati applicati dei valori percentuali (spese generali ed utile di impresa) secondo quanto definito nel Listino prezzi delle OO.PP. della regione Puglia. È stato così ottenuto il costo di costruzione del prodotto da inserire nel CME.

Come riportato nelle tabelle delle singole AdP, in alcuni casi, dietro indicazione del fornitore del materiale, alla voce “costo materiali” è stato applicato uno sconto percentuale sul valore monetario del prodotto; invece il costo relativo alla “manodopera” e al “nolo e trasporti”, in mancanza di dati forniti dal fornitore del prodotto, è stato ricavato da specifiche tabelle regionali²⁸.

(Vedi *ALLEGATO 4* – Analisi dei prezzi)

Avendo definito il costo totale di costruzione relativo all’intervento di urbanizzazione primaria eseguito con l’applicazione dei CAM, è stato costruito il quadro tecnico economico

²⁷ Regione puglia dipartimento mobilità, qualità urbana, opere pubbliche, ecologia e paesaggio *Sezione Lavori Pubblici, Listino regionale anno 2017*, in <http://www.regione.puglia.it/>.

²⁸ Commissione Regionale istituita ai sensi della Circolare del Ministero dei LL.PP. n.505/1 AC in data 28/01/1977, *Rilevamento dei costi della mano d'opera, dei trasporti, dei noli e dei materiali*.

Elementi di costo più rappresentativi ai fini della determinazione della revisione dei prezzi (D.M. 22/06/1968 - D.M. 01/12/1978)

(QTE) dell'investimento tramite il quale è stato ottenuto un costo totale di realizzazione pari a € 7.440.977,59 ed un costo totale di realizzazione a mq di superficie pari a € 85,79.

Per capire qual è il reale *peso* della *progettazione green sull'economia pubblica*, è stato messo a paragone il QTE relativo al progetto preliminare redatto prima dell'entrata in vigore dei nuovi decreti sugli appalti pubblici e quello redatto con l'applicazione dei CAM edilizia. Come si evince dalla tabella 3.4.1, nei due casi esaminati si ha una notevole differenza tra il totale dell'importo dell'appalto ed il totale del costo di realizzazione delle opere di urbanizzazione primaria. È da tener in conto inoltre che il CME del progetto preliminare è stato redatto facendo riferimento al Listino prezzi delle OO.PP. della regione Puglia del 2012 e che il CME del nuovo progetto è stato redatto facendo riferimento al Listino prezzi delle OO.PP. della regione Puglia del 2017 riportante i prezzi aggiornati e maggiorati in seguito all'introduzione dell'obbligo di applicazione dei CAM alle opere edili.

QUADRO TECNICO ECONOMICO			
	COMUNE DI RUTIGLIANO <i>Oggetto di intervento: opere di urbanizzazione primaria zona P.I.P</i> <i>Superficie territoriale totale zona P.I.P [mq] 601.183</i> <i>Superficie area standard oggetto di intervento (area S1,S4,S5) [mq] 70.303</i>		
		PROGETTO REDATTO PRIMA DELL'ENTRATA IN VIGORE DEL DM 1.1.2017	PROGETTO REDATTO DOPO L'ENTRATA IN VIGORE DEL DM 1.1.2017, CON APPLICAZIONE CAM
IMPORTO LAVORI			
QUADRO A			
Lavori ed opere	€ 2.977.670,51	€ 4.025.410,42	
onci della sicurezza (2%)	€ 59.553,41	€ 80.508,21	
Totale importo appalto	€ 3.037.223,92	€ 4.105.918,62	35,19%
SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE			
QUADRO B			
Fornitura di beni per l'appalto	€ -	€ 34.222,43	NON APPLICABILE
Spese tecniche: rilevamenti, accertamenti, collaudi, indagini, spese di progetto, spese professionali	€ 297.767,05	€ 402.541,04	
Imprevisti	€ 1.488.835,26	€ 2.012.705,21	
Iva (22%) totale	€ 655.087,51	€ 885.590,29	
Totale somma a disposizione	€ 2.441.689,82	€ 3.335.058,97	
TOTALE COSTO DI REALIZZAZIONE	€ 5.478.913,74	€ 7.440.977,59	35,81%
TOTALE COSTO di realizzazione a mq di superficie territoriale	€ 63,17	€ 85,79	

Tabella 3.3.3.1_ Confronto dei QTE

Dalla lettura della tabella risulta evidente come la realizzazione di un intervento di urbanizzazione primaria di tipo eco-innovativo sia molto più oneroso rispetto allo stesso progettato prima dell'entrata in vigore dell'obbligo di applicazione dei CAM. Calcolando quindi la variazione percentuale tra i costi relativi ai due investimenti risulta un valore pari al *+35,19* relativamente al costo di costruzione e di *+35,81* relativamente al costo di realizzazione. Tale valore, nel caso in esame, rappresenta la differenza in valore percentuale tra il valore iniziale relativo al progetto preliminare originario ed il valore finale relativo al progetto preliminare redatto secondo i CAM. Tale confronto è stato fatto considerando nel costo totale di realizzazione del progetto redatto dopo l'entrata in vigore dei CAM di opere non previste dai CAM stessi.

Lo scostamento ottenuto è conseguenza di quelle che sono le scelte progettuali applicate in fase di rielaborazione progettuale.

CAPITOLO IV – CONCLUSIONI

L'applicazione dei CAM porta con sé numerose criticità legate alla recente attuazione del Decreto Ministeriale di riferimento, in quanto non sempre essi risultano adeguati alle esigenze delle P.A. comunali e regionali e alla capacità di risposta del mercato edilizio.

Spesso gli Enti Pubblici, nonostante la volontà di applicare i CAM, riscontrano difficoltà nel reperire servizi e/o prodotti rispondenti a tali requisiti; in altri casi, invece, le iniziative di adeguamento del mercato edilizio da parte delle organizzazioni coinvolte non riscontrano i riconoscimenti dovuti¹.

I soggetti coinvolti non sono ancora adeguatamente formati ed informati in merito alle prestazioni di qualità che soluzioni e materiali eco-innovativi sono in grado di fornire e all'applicazione dei suddetti criteri, in particolare non hanno evidenza dei *vantaggi* derivante dall'applicazione di questa strategia sostenibile.

In seguito alla valutazione dei risultati ottenuti dal caso studio esaminato è stato possibile evidenziare opportunità e criticità relative ai tre cardini della sostenibilità: ambientale, economico e sociale. È evidente come l'adeguamento dell'intervento di urbanizzazione primaria ai CAM edilizia abbia comportato considerevoli vantaggi relativi alla diminuzione dell'impatto ambientale da parte di un settore che, da sempre, è ritenuto causa del maggior consumo di materiale, di suolo e dell'utilizzo di fonti non rinnovabili. La *nuova edilizia*, si proietta verso un'attenzione maggiore dell'intero ciclo di vita (LCA) del prodotto e/o del servizio prediligendo, ad esempio, l'impiego di materiale riciclato e riciclabile². In tale ottica, il rispetto dell'ambiente da parte delle aziende non è più visto come un costo da sopportare legato a regolamenti e leggi vigenti, ma è divenuto uno strumento di competitività basato sulla *qualità* del prodotto e/o servizio.

L'UE, da anni, promuove il passaggio verso un'economia circolare riconoscendo che la valutazione dei costi debba essere legata all'intero ciclo di vita dei prodotti e/o di fattori legati alla produzione³.

A tal proposito, in relazione al caso esaminato sarebbe stato interessante indagare l'aspetto della *manutenzione*, ovvero capire quali, tra le soluzioni progettuali previste, richiedano una

¹Il GPP con particolare attenzione ai fondi europei. Stati generali della green economy 2016 in <http://www.statigenerali.org>.

²Legambiente 100 materiali per una nuova edilizia in <https://www.legambiente.it/contenuti/dossier/100-materiali-per-una-nuova-edilizia>.

³ Green Italy. Report 2016 in <http://www.unioncamere.gov.it>.

certa cura dell'efficienza, con quale modalità, quali costi e quali tempistiche in confronto a quanto previsto nel progetto originario. Tale approfondimento non è stato possibile sia a causa di una mancanza di dati relativi ai tempi e costi della manutenzione (prevista per il progetto di riferimento) e sia perché i CAM non definiscono prescrizioni specifiche relative alla manutenzione dei materiali impiegati. Inoltre, trattandosi di un progetto in cui viene valutata la fattibilità preliminare dell'intervento, non si è in grado di determinare con sufficiente certezza analitica i costi necessari che si definiscono invece con più precisione e affidabilità a livello di progetto esecutivo.

Nonostante tali considerazioni, nel caso specifico durante la fase di riprogettazione, la scelta delle soluzioni applicate è stata indirizzata verso l'impiego di materiali che necessitano di una bassa manutenzione. È stato ipotizzato quindi che l'impiego di materiali qualitativamente superiore riduca i costi relativi agli interventi di manutenzione stimati applicando la metodologia semplificata generalmente usata per stimare i costi della manutenzione in fase di studio preliminare. L'investimento più oneroso, legato all'impiego di materiali e soluzioni progettuali caratterizzate da particolari prestazioni, comportano sicuramente un ciclo di vita più lungo del prodotto e quindi minor costi di manutenzione, ma rimane legato al fattore "imprevedibilità" dovuto al reale utilizzo e usura del servizio.

È evidente come un *green life-style* oggi sia in perfetta sintonia tra scelte strategiche politiche e culturali che tengono conto anche delle esigenze della collettività. L'entrata in vigore del Decreto Legislativo ha incentivato numerose iniziative di divulgazione del concetto di GPP coinvolgendo la società tramite la promozione di attività didattiche e la formazione di associazioni di categoria, innescando in essa l'idea che il concetto di sostenibilità abbia benefici a lungo termine.

Nel caso studio, il 35,81% comprende i costi di realizzazione relativi alle seguenti soluzioni progettuali: sistemazione delle aree destinate alla viabilità e ai parcheggi con relativa pavimentazione, realizzazione di percorso ciclabile a servizio dell'intera zona P.I.P., realizzazione del marciapiede (percorso pedonale), recinzione perimetrale, sistemazione delle aree verdi, arredo urbano (pensiline di ombreggiamento per veicoli leggeri, aree relax comprensive di pavimentazione e panchine pubbliche), installazione dell'impianto delle acque meteoriche, installazione dell'impianto di illuminazione pubblica, due servizi igienici pubblici, realizzazione di un punto bar/ristoro prefabbricato, servizio autobus elettrico, installazione della segnaletica stradale.

Di tali costi quelli più inerenti all'applicazione del CAM edilizia potrebbero essere ridotti al 31,52% considerando solo le voci relative a: sistemazione delle aree destinate alla viabilità e al parcheggio con relativa pavimentazione, realizzazione di percorso ciclabile a servizio dell'intera zona P.I.P, realizzazione del marciapiede (percorso pedonale), sistemazione delle aree verdi, arredo urbano(pensiline di ombreggiamento per veicoli leggeri), installazione dell'impianto delle acque meteoriche, installazione dell'impianto di illuminazione pubblica, un servizio igienico (già previsto nel progetto di riferimento), installazione della segnaletica stradale(già previsto nel progetto di riferimento) e servizio autobus elettrico.

In linea di principio una normativa che persegue la qualità ambientale delle costruzioni e della vita della collettività potrebbe essere applicata con gradualità, in funzione della presenza nel progetto di elementi che ne sollecitino e giustifichino l'applicazione e il conseguente aumento dei costi. La definizione di soglie unicamente quantitative per la definizione dei CAM pare non giustificabile, introducendo un rischio tra costi e benefici che caratterizza l'intervento territoriale urbano con l'utilizzo di risorse pubbliche.

SITOGRAFIA

- <http://www.anticorruzione.it/portal/public/classic/>
- <http://www.minambiente.it/pagina/criteri-ambientali-minimi>
- <http://www.reteambiente.it/>
- <http://www.minambiente.it/pagina/criteri-vigore>
- <http://www.minambiente.it/pagina/criteri-di-definizione>
- <http://www.minambiente.it/pagina/il-gpp-il-contesto-politico-normativo>
- <http://www.minambiente.it/pagina/gpp-acquisti-verdi>
- <http://www.minambiente.it/pagina/il-piano-dazione-nazionale-il-gpp-pan-gpp>
- <http://biblus.acca.it/nuovi-criteri-ambientali-minimi-per-i-servizi-di-progettazione-operativi-dal-17-febbraio-2017/>
- <http://www.arpapuglia.it/>
- <http://www.gppsalento.tk/>
- <https://www.lifegate.it/persone/stile-di-vita/gli-alberi-antismog>
- <http://www.conalpa.it/articoli-e-saggi-su-paesaggio-e-natura/il-paesaggio-e-gli-alberi/la-lotta-degli-alberi-contro-l-inquinamento>
- <http://www.ibimet.cnr.it/>
- <https://www.legambiente.it/contenuti/dossier/100-materiali-per-una-nuova-edilizia>
- <http://www.regione.puglia.it/>
- <https://it.wikipedia.org/wiki/Albero>
- <http://www.italcementigroup.com/ENG>
- <http://ambiente.provincia.bz.it/acqua/aree-tutela-acqua-potabile.asp>
- <http://www.asphaltrubberitalia.com/>
- <https://www.ferraribk.it/>
- <http://www.sipremsrl.it/>
- <http://www.ecoenergiesrl.it/>
- <https://www.geoplast.it/it/>
- <http://www.aco.it/home/>
- <http://www.codial.it/>
- <http://www.aae.it/>
- <http://www.statigenerali.org>

- www.unioncamere.gov.it
- <http://www.isprambiente.gov.it/it/certificazioni/emas>

RIFERIMENTI NORMATIVI

Legislazione

- [1] Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50 “Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture”.
- [2] Decreto Legislativo n. 56 del 2017 Nuovo Codice dei Contratti Pubblici 2017 Disposizioni integrative e correttive al Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50.
- [3] Testo Unico dell'edilizia D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380 Rev. 1 settembre 2017 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”.
- [4] DIRETTIVA 2004/18/CE, per il coordinamento delle procedure di aggiudicazione degli appalti pubblici di lavori, forniture e servizi.
- [5] DIRETTIVA 2004/17/CE, relativi ai “settori speciali” dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali.
- [6] Decreto Ministeriale dell'11 Aprile 2008 aggiornato dal D.M. del 10 Aprile 2013 “Approvazione del piano nazionale dei consumi nel settore della P.A.”.
- [7] DECRETO MINISTERIALE 2 agosto 1995, n. 413 Regolamento recante “Norme per l'istituzione ed il funzionamento del Comitato per l'Ecolabel e l'Ecoaudit”.
- [8] Legge 221 del 2015 “Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali”.
- [9] D.M. del 24 dicembre 2015 “Adozione dei criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione e criteri ambientali minimi per le forniture di ausili per l'incontinenza”.
- [10] D.M. del 11 gennaio 2017 “Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni, per l'edilizia e per i prodotti tessili”.
- [11] D.M. 1444/68 “Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a

parcheggi da osservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765”.

- [12] Legge 22 ottobre 1971 n. 865 “Programmi e coordinamento dell'edilizia residenziale pubblica - Norme sull'espropriazione per pubblica utilità e s.m”.
- [13] Legge 28 gennaio 1977 n. 10 “Norme in materia di edificabilità dei suoli”.
- [14] Legge Regionale 4 ottobre 2006 n.27 “Modifiche ed integrazioni alla legge Regionale 22 gennaio 1999, n. 6 (Sistema regionale della prevenzione. Istituzione dell’Agenzia regionale per la protezione ambientale – ARPA), già modificata dall’articolo 15 della legge regionale 9 dicembre 2002, n. 20, dall’articolo 49 della legge regionale 7 gennaio 2004, n. 1 e dall’articolo 53 della legge regionale 4 agosto 2004, n. 14”.
- [15] Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive.
- [16] Regolamento UE 305/2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio Testo rilevante ai fini del SEE.
- [17] Decreto Legislativo 205/2010 “Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive”.
- [18] DECRETO MINISTERIALE 30 novembre 1999, n. 557“Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili” (G.U. n. 225, 26 settembre 2000, Serie Generale).
- [19] D.M 05/02/2015 “Criteri ambientali minimi per l’acquisto di articoli per l’arredo urbano.”
- [20] Legge 28 dicembre 2015 n. 211 “Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali”. (GU Serie Generale n.13 del 18-01-2016).
- [21] DIRETTIVA 92/75/CEE DEL CONSIGLIO del 22 settembre del 1992 recante “l’indicazione del consumo di energia e di altre risorse degli apparecchi domestici, mediante l’etichettatura ed informazioni uniformi relative ai prodotti”.

Norme tecniche

- [22] Norma internazionale UNI EN ISO 14024:2001 relativa ai “principi e linee guida per la costruzione di etichette ambientali ISO tipo I”.

- [23] Norma internazionale UNI EN ISO 14021:2001 relativa ai “principi e linee guida per la costruzione di etichette ambientali ISO tipo II”.
- [24] Norma internazionale UNI EN ISO 14025:2001 relativa ai “principi e linee guida per la costruzione di etichette ambientali ISO tipo III”.
- [25] Norma Europea UNI EN 13201 si inserisce nell’ambito delle norme che trattano di illuminazione stradale e si occupa del calcolo delle prestazioni.
- [26] Normativa di settore UNI TS 11455 “Impianti per la raccolta e l’utilizzo dell’acqua piovana per uso diverso dal consumo umano- progettazione, installazione, manutenzione”.
- [27] Norma UNI EN 805 “Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterni.