

Osservatorio Appalti

Giovedì 18 Marzo 2010

L'OFFERTA ECONOMICAMENTE PIU' VANTAGGIOSA

Ing. Alessandro Manni

Direttore Area Lavori Pubblici - Provincia di Modena

Generalità sul metodo di aggiudicazione col criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa

ELEMENTI DI VALUTAZIONE:

- QUANTITATIVI → *oggettivi*
es. PREZZO, TEMPO, RENDIMENTO, QUANTITA' etc.

- QUALITATIVI → *soggettivi*
es. ASPETTO ESTETICO, VALORE TECNICO etc.

L'AGGIUDICAZIONE COL CRITERIO DELL'OFFERTA
ECONOMICAMENTE PIU' VANTAGGIOSA
CONSENTE LA VALUTAZIONE DI UNA **PLURALITA'**
DI ELEMENTI, ANCHE FRA LORO **ETEROGENEI**
(QUALITATIVI E QUANTITATIVI)

Generalità sul metodo di aggiudicazione col criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa

Art. 83 D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. **Criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa**

(art. 53, dir. 2004/18; art. 55, dir. 2004/17; art. 21, legge n. 109/1994; art. 19, d.lgs. n. 358/1992; art. 23, d.lgs. n. 157/1995; art. 24, d.lgs. n. 158/1995)

1. Quando il contratto è affidato con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, il bando di gara stabilisce i criteri di valutazione dell'offerta, pertinenti alla natura, all'oggetto e alle caratteristiche del contratto, quali, a titolo esemplificativo:
 - a) il prezzo;
 - b) la qualità;
 - c) il pregio tecnico;
 - d) le caratteristiche estetiche e funzionali;
 - e) le caratteristiche ambientali e il contenimento dei consumi energetici e delle risorse ambientali dell'opera o del prodotto;
 - f) il costo di utilizzazione e manutenzione;
 - g) la redditività;
 - h) il servizio successivo alla vendita;
 - i) l'assistenza tecnica;
 - l) la data di consegna ovvero il termine di consegna o di esecuzione;
 - m) l'impegno in materia di pezzi di ricambio;
 - n) la sicurezza di approvvigionamento;
 - o) in caso di concessioni, altresì la durata del contratto, le modalità di gestione, il livello e i criteri di aggiornamento delle tariffe da praticare agli utenti.

Generalità sul metodo di aggiudicazione col criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa

Art. 83 D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. **Criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa**

(art. 53, dir. 2004/18; art. 55, dir. 2004/17; art. 21, legge n. 109/1994; art. 19, d.lgs. n. 358/1992; art. 23, d.lgs. n. 157/1995; art. 24, d.lgs. n. 158/1995)

2. Il bando di gara ovvero, in caso di dialogo competitivo, il bando o il documento descrittivo, elencano i criteri di valutazione e precisano la ponderazione relativa attribuita a ciascuno di essi, anche mediante una soglia, espressa con un valore numerico determinato, in cui lo scarto tra il punteggio della soglia e quello massimo relativo all'elemento cui si riferisce la soglia deve essere appropriato.
3. Le stazioni appaltanti, quando ritengono la ponderazione di cui al comma 2 impossibile per ragioni dimostrabili, indicano nel bando di gara e nel capitolato d'onori, o, in caso di dialogo competitivo, nel bando o nel documento descrittivo, l'ordine decrescente di importanza dei criteri.
4. Il bando per ciascun criterio di valutazione prescelto prevede, ove necessario, i sub-criteri e i sub-pesi o i sub-punteggi. Ove la stazione appaltante non sia in grado di stabilirli tramite la propria organizzazione, provvede a nominare uno o più esperti con il decreto o la determina a contrarre, affidando ad essi l'incarico di redigere i criteri, i pesi, i punteggi e le relative specificazioni, che verranno indicati nel bando di gara.
5. Per attuare la ponderazione o comunque attribuire il punteggio a ciascun elemento dell'offerta, le stazioni appaltanti utilizzano metodologie tali da consentire di individuare con un unico parametro numerico finale l'offerta più vantaggiosa. Dette metodologie sono stabilite dal regolamento, distintamente per lavori, servizi e forniture e, ove occorra, con modalità semplificate per servizi e forniture. Il regolamento, per i servizi, tiene conto di quanto stabilito dal [decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 13 marzo 1999, n. 117](#) e dal decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 18 novembre 2005, in quanto compatibili con il presente codice.



Generalità sul metodo di aggiudicazione col criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa

Art. 91 D.P.R. 554/1999 e s.m.i. Offerta economicamente più vantaggiosa

1. In caso di aggiudicazione con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, i "pesi" o "punteggi" da assegnare agli elementi di valutazione previsti dall'articolo 21, comma 2, della Legge devono essere globalmente pari a cento, e devono essere indicati nel bando di gara.
2. Lo stesso bando di gara per tutti gli elementi di valutazione qualitativa prevede i sub-elementi ed i "sub-pesi" o i "sub-punteggi" in base ai quali è determinata la valutazione.
3. In una o più sedute riservate, la Commissione valuta le offerte tecniche e procede alla assegnazione dei relativi punteggi applicando i criteri e le formule di cui [all'allegato B](#). Successivamente, in seduta pubblica, la Commissione dà lettura dei punteggi attribuiti alle singole offerte tecniche, procede alla apertura delle buste contenenti le offerte economiche e, data lettura dei ribassi e delle riduzioni di ciascuna di esse, determina l'offerta economicamente più vantaggiosa applicando, tra i criteri di cui [all'allegato B](#), quello indicato nel bando.

Generalità sul metodo di aggiudicazione col criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa

Sentenza Corte di Giustizia Europea Sez. I del 24.01.2008 n° C-53206

Per il principio di trasparenza e di parità di trattamento, i potenziali offerenti devono essere messi in condizione di conoscere, al momento della presentazione delle loro offerte, l'esistenza e la portata degli elementi di valutazione e la loro importanza. Pertanto, un'amministrazione aggiudicatrice non può applicare regole di ponderazione o sottocriteri per gli elementi di valutazione che non abbia preventivamente portato a conoscenza degli offerenti.

Generalità sul metodo di aggiudicazione col criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa

Sentenza Consiglio di Stato n° 458/2007

La motivazione delle valutazioni sugli elementi qualitativi **risiede nelle stesse preferenze** accordate ai vari elementi considerati nel confronto dei progetti con gli altri e **non richiede alcuna estrinsecazione** logico-argomentativa della preferenza.

Ne', una volta che il raffronto sia stato ritualmente condotto per tutti gli elementi qualitativi, può esigersi un'ulteriore motivazione estrinsecativa di un giudizio valutativo che è insito nell'assegnazione delle preferenze, dei coefficienti e in quella consequenziale del punteggiaggio; o pretendersi che siano enucleati criteri comparativi ulteriori e diversi da quelli risultanti dal sistema delle preferenze applicati agli elementi qualitativi prefissati

Sentenza Consiglio di Stato n° 5040/2007

Il punteggio numerico è sufficiente a motivare Se i criteri di valutazione **sono dettagliati** con elencazione dei singoli profili della qualità del servizio, l'assegnazione del punteggio numerico deve intendersi, di per sé, idoneo ad integrare gli elementi essenziali della valutazione, non risultando necessaria l'esplicitazione delle ragioni assunte a sostegno dei punti; a meno che il ricorrente non provi errori o carenze valutative.

Sentenza Consiglio di Stato n° 2943/2007

In presenza di **adeguata predeterminazione** dei criteri di valutazione, l'attribuzione dei punteggi numerici può consentire di comprendere l'iter logico seguito dalla commissione, specie se il metodo utilizzato è il **confronto a coppie**, che consiste nella valutazione comparativa tra due candidati per volta, con attribuzione di punteggio relativo e non assoluto.

Generalità sul metodo di aggiudicazione col criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa

Sentenza Consiglio di Stato n° 4543/2007

Il punteggio numerico è sufficiente a motivare gli elementi dell'offerta economicamente più vantaggiosa solo se il bando ha predefinito specifici obiettivi e puntuali criteri di valutazione.

All'assenza di criteri predefiniti non può sopperire il confronto a coppie, metodo che non influisce sulle regole proprie della motivazione.

Generalità sul metodo di aggiudicazione col criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa

Art. 84 D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. Commissione giudicatrice nel caso di aggiudicazione con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa

(art. 21, legge n. 109/1994; art. 92, d.P.R. n. 554/1999)

(i commi 2, 3, 8 e 9, sono stati dichiarati costituzionalmente illegittimi da Corte Cost. con sentenza n. 401 del 2007, nella parte in cui, per i contratti inerenti a settori di competenza regionale, non prevedono il loro carattere suppletivo e cedevole)

1. Quando la scelta della migliore offerta avviene con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, la valutazione è demandata ad una commissione giudicatrice, che opera secondo le norme stabilite dal regolamento.
2. La commissione, nominata dall'organo della stazione appaltante competente ad effettuare la scelta del soggetto affidatario del contratto, è composta da un numero dispari di componenti, in numero massimo di cinque, esperti nello specifico settore cui si riferisce l'oggetto del contratto.
3. La commissione è presieduta di norma da un dirigente della stazione appaltante e, in caso di mancanza in organico, da un funzionario della stazione appaltante incaricato di funzioni apicali, nominato dall'organo competente.
4. I commissari diversi dal Presidente non devono aver svolto né possono svolgere alcun'altra funzione o incarico tecnico o amministrativo relativamente al contratto del cui affidamento si tratta.
5. Coloro che nel biennio precedente hanno rivestito cariche di pubblico amministratore non possono essere nominati commissari relativamente a contratti affidati dalle amministrazioni presso le quali hanno prestato servizio.

Generalità sul metodo di aggiudicazione col criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa

Art. 84 D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. Commissione giudicatrice nel caso di aggiudicazione con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa

(art. 21, legge n. 109/1994; art. 92, d.P.R. n. 554/1999)

(i commi 2, 3, 8 e 9, sono stati dichiarati costituzionalmente illegittimi da Corte Cost. con sentenza n. 401 del 2007, nella parte in cui, per i contratti inerenti a settori di competenza regionale, non prevedono il loro carattere suppletivo e cedevole)

6. Sono esclusi da successivi incarichi di commissario coloro che, in qualità di membri delle commissioni giudicatrici, abbiano concorso, con dolo o colpa grave accertati in sede giurisdizionale con sentenza non sospesa, all'approvazione di atti dichiarati illegittimi.
7. Si applicano ai commissari le cause di astensione previste dall'[articolo 51 codice di procedura civile](#).
8. I commissari diversi dal presidente sono selezionati tra i funzionari della stazione appaltante. In caso di accertata carenza in organico di adeguate professionalità, nonché negli altri casi previsti dal regolamento in cui ricorrono esigenze oggettive e comprovate, i commissari diversi dal presidente sono scelti tra funzionari di amministrazioni aggiudicatrici di cui [all'art. 3, comma 25](#), ovvero con un criterio di rotazione tra gli appartenenti alle seguenti categorie:
 - a) professionisti, con almeno dieci anni di iscrizione nei rispettivi albi professionali, nell'ambito di un elenco, formato sulla base di rose di candidati fornite dagli ordini professionali;
 - b) professori universitari di ruolo, nell'ambito di un elenco, formato sulla base di rose di candidati fornite dalle facoltà di appartenenza.

Generalità sul metodo di aggiudicazione col criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa

Art. 84 D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. Commissione giudicatrice nel caso di aggiudicazione con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa

(art. 21, legge n. 109/1994; art. 92, d.P.R. n. 554/1999)

(i commi 2, 3, 8 e 9, sono stati dichiarati costituzionalmente illegittimi da Corte Cost. con sentenza n. 401 del 2007, nella parte in cui, per i contratti inerenti a settori di competenza regionale, non prevedono il loro carattere suppletivo e cedevole)

9. Gli elenchi di cui al comma 8 sono soggetti ad aggiornamento almeno biennale.
10. La nomina dei commissari e la costituzione della commissione devono avvenire dopo la scadenza del termine fissato per la presentazione delle offerte.
11. Le spese relative alla commissione sono inserite nel quadro economico del progetto tra le somme a disposizione della stazione appaltante.
12. In caso di rinnovo del procedimento di gara a seguito di annullamento dell'aggiudicazione o di annullamento dell'esclusione di taluno dei concorrenti, è riconvocata la medesima commissione.

Generalità sul metodo di aggiudicazione col criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa

Art. 92 D.P.R. 554/1999 e s.m.i.

Commissione giudicatrice e modalità di scelta dei commissari

(i commi 1, 2, 5 sono stati abrogati dall'articolo 256 decreto legislativo n. 163 del 2006)

3. L'atto di nomina dei membri della commissione ne determina il compenso e fissa il termine per l'espletamento dell'incarico. Tale termine può essere prorogato una volta sola per giustificati motivi.
4. Al momento dell'accettazione dell'incarico, i commissari dichiarano ai sensi dell'articolo 4 della legge 4 gennaio 1968, n. 15 (ora [articolo 47 del d.P.R. n. 445 del 2000](#)) e successive modificazioni l'inesistenza delle cause di incompatibilità di cui all'articolo 21, comma 5, della Legge (ora articolo 84 del D.Lgs. 163/2006).

Generalità sul metodo di aggiudicazione col criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa

Art. 106 D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. **Composizione della commissione giudicatrice** *(art. 73, direttiva 2004/18)*

1. Alla commissione giudicatrice si applicano le disposizioni di cui all'articolo 84, nei limiti di compatibilità.
2. Se ai partecipanti a un concorso di progettazione è richiesta una particolare qualifica professionale, almeno un terzo dei membri della commissione deve possedere la stessa qualifica o una qualifica equivalente.

Generalità sul metodo di aggiudicazione col criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa

Art. 76 D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. Varianti progettuali in sede di offerta

(art. 24, dir. 2004/18; art. 36, dir. 2004/17; art. 20, d.lgs. n. 358/1992; art. 24, d.lgs. n. 157/1995)

1. Quando il criterio di aggiudicazione è quello dell'offerta economicamente più vantaggiosa, le stazioni appaltanti possono autorizzare gli offerenti a presentare varianti.
2. Le stazioni appaltanti precisano nel bando di gara se autorizzano o meno le varianti; in mancanza di indicazione, le varianti non sono autorizzate.
3. Le stazioni appaltanti che autorizzano le varianti menzionano nel capitolato d'onere i requisiti minimi che le varianti devono rispettare, nonché le modalità per la loro presentazione.
4. Esse prendono in considerazione soltanto le varianti che rispondono ai requisiti minimi da esse prescritti.
5. Nelle procedure di affidamento di contratti relativi a servizi o forniture, le stazioni appaltanti che abbiano autorizzato varianti non possono respingere una variante per il solo fatto che, se accolta, configurerebbe, rispettivamente, o un appalto di servizi anziché un appalto pubblico di forniture o un appalto di forniture anziché un appalto pubblico di servizi.

Generalità sulle diverse modalità di determinazione dei coefficienti di valutazione

ELEMENTI DI NATURA QUANTITATIVA:

interpolazione lineare tra il coefficiente pari ad 1, attribuito ai valori degli elementi offerti più convenienti per la stazione appaltante, e coefficiente pari a 0, attribuito a quelli posti a base di gara.

ELEMENTI DI NATURA QUANTITATIVA:

Esempio: Offerta economica espressa mediante ribasso %

Base d'appalto $B_a = 1.000$ K€

$$R_a = -20\% \quad \rightarrow \quad C_a = 20\% / 30\% = 0.667$$

$$R_b = -30\% \quad \rightarrow \quad C_b = 30\% / 30\% = 1.000$$

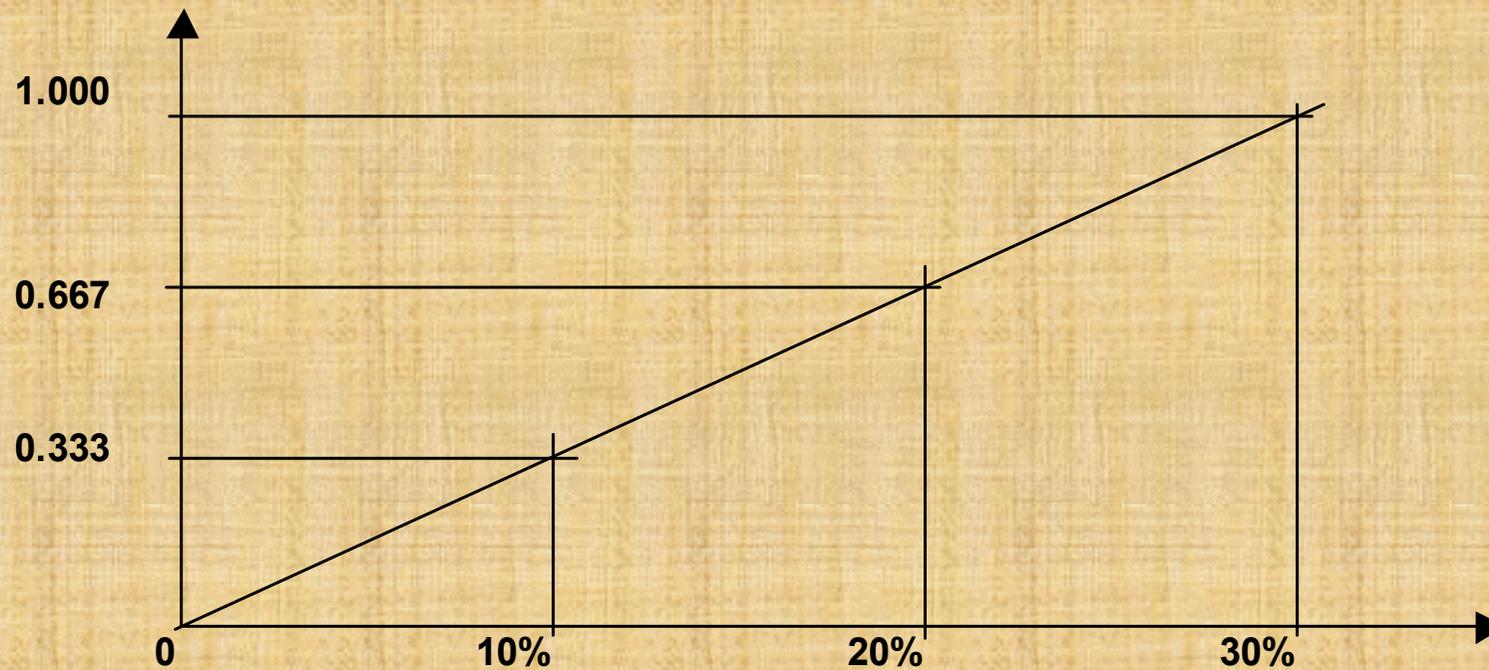
$$R_c = -10\% \quad \rightarrow \quad C_c = 10\% / 30\% = 0.333$$

$$C_i = R_i / R_{\max}$$

Si è applicata la medesima formula trovata nell'[Allegato A del DPCM 13.03.1999 n° 117](#)

ELEMENTI DI NATURA QUANTITATIVA:

Esempio: Offerta economica espressa mediante ribasso %



ELEMENTI DI NATURA QUANTITATIVA:

Esempio: Offerta economica espressa in forma esplicita

Base d'appalto $B_a = 1.000$ K€

$$O_a = 800 \text{ K€} \rightarrow C_a = (1.000 - 800) / (1.000 - 700) = 0.667$$

$$O_b = 700 \text{ K€} \rightarrow C_b = (1.000 - 700) / (1.000 - 700) = 1.000$$

$$O_c = 900 \text{ K€} \rightarrow C_c = (1.000 - 900) / (1.000 - 700) = 0.333$$

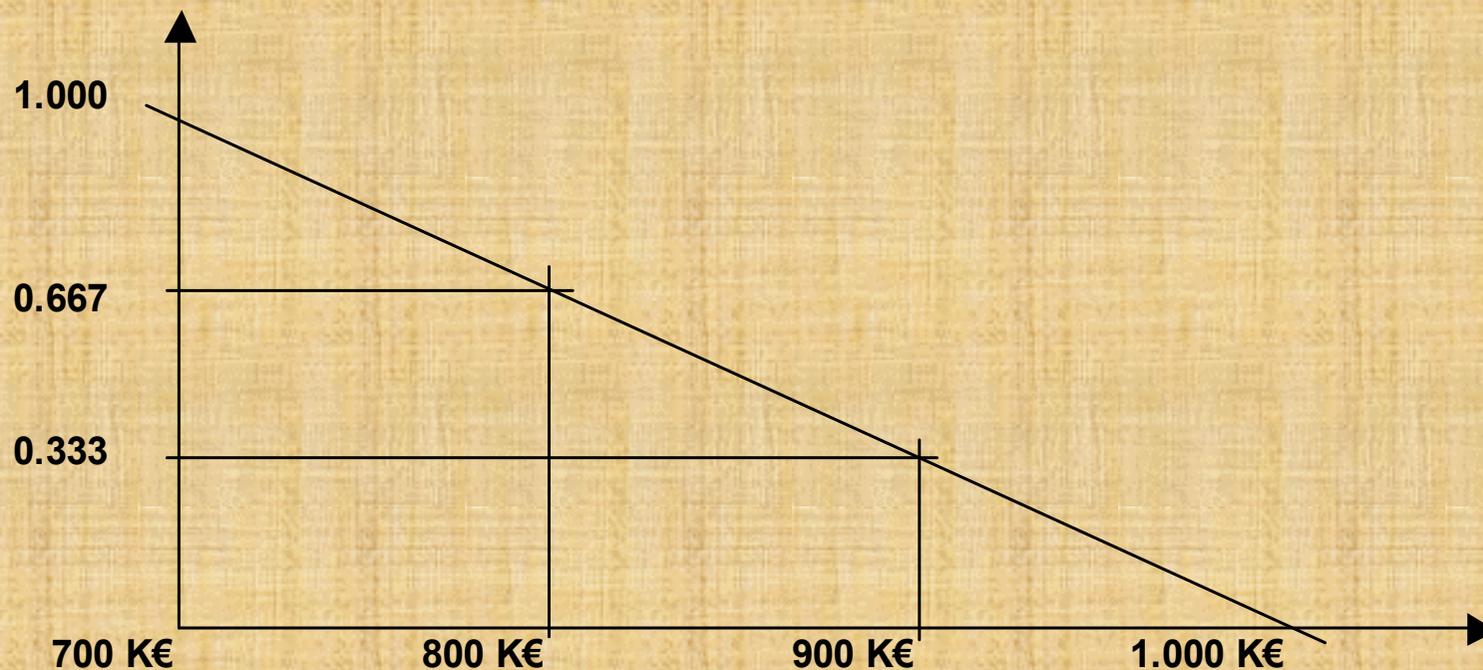
$$C_i = (B_a - O_i) / (B_a - O_{\min})$$

ovvero

$$C_i = 1 - (O_i - O_{\min}) / (B_a - O_{\min})$$

ELEMENTI DI NATURA QUANTITATIVA:

Esempio: Offerta economica espressa in forma esplicita



ELEMENTI DI NATURA QUALITATIVA:

- un metodo di determinazione dei coefficienti, variabili tra zero ed uno, adottato autonomamente dalla commissione **prima dell'apertura dei plichi.**
- la **media** dei coefficienti, variabili tra zero ed uno, attribuiti **discrezionalmente** dai singoli commissari;
- la **media** dei coefficienti, variabili tra zero ed uno, calcolati dai singoli commissari mediante il "**confronto a coppie**"

ELEMENTI DI NATURA QUALITATIVA:

- un metodo di determinazione dei coefficienti, variabili tra zero ed uno, adottato autonomamente dalla commissione **prima dell'apertura dei plichi.**

ESEMPIO: GRIGLIA DI PUNTEGGI PREFISSATI

suggerimento:

il metodo di applicazione dei coefficienti conviene sia già fissato nel bando

ELEMENTI DI NATURA QUALITATIVA:

- la **media** dei coefficienti, variabili tra zero ed uno, attribuiti **discrezionalmente** dai singoli commissari;

DA ADOTTARSI NEL CASO IN CUI, BENCHE' IN BANDO
SIA PREVISTO IL CONFRONTO A COPPIE, SIANO
PRESENTI DUE SOLE OFFERTE

IN CASO CONTRARIO E' SCONSIGLIABILE

ELEMENTI DI NATURA QUALITATIVA:

la **media** dei coefficienti, variabili tra zero ed uno, calcolati dai singoli commissari mediante il "**confronto a coppie**"

- **MATRICE TRIANGOLARE** ([Allegato A D.Lgs. 163/06](#))
- **MATRICE QUADRATA** (Metodo dell'Autovettore Principale)

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il metodo del confronto a coppie

MATRICE TRIANGOLARE

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

	B	C	D	E	F	.....	n
A							
	B						
		C			4		
			D				
				E			
						n - 1	

preferenza massima = 6
 preferenza grande = 5
 preferenza media = 4
 preferenza piccola = 3
 preferenza minima = 2
 parità = 1

Esempio: confronto offerte C ed F

F è migliore di C con preferenza media

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

	B	C	D	E	F	.....	n
A							
	B						
		C		5			
			D				
				E			
						n-1	

preferenza massima = 6
 preferenza grande = 5
 preferenza media = 4
 preferenza piccola = 3
 preferenza minima = 2
 parità = 1

Esempio: confronto offerte C ed F

C è migliore di F con preferenza grande

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

	B	C	D	E		
Offerta A	4	1	1	1	3	A
Offerta B		3	5	2		B
Offerta C			3	2		C
Offerta D				4		D
Offerta E						E

preferenza massima = 6
preferenza grande = 5
preferenza media = 4
preferenza piccola = 3
preferenza minima = 2
parità = 1

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

	B	C	D	E	
Offerta A	4	1	1	1	3
Offerta B		3	5	2	
Offerta C			3	2	
Offerta D				4	
Offerta E					

A	2
B	
C	
D	
E	

preferenza massima	= 6
preferenza grande	= 5
preferenza media	= 4
preferenza piccola	= 3
preferenza minima	= 2
parità	= 1

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

	B	C	D	E			
Offerta A	4	1	1	1	3	A	2
Offerta B		3	5	2		B	14
Offerta C			3	2		C	
Offerta D				4		D	
Offerta E						E	

preferenza massima = 6
preferenza grande = 5
preferenza media = 4
preferenza piccola = 3
preferenza minima = 2
parità = 1

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

	B	C	D	E			
Offerta A	4	1	1	1	3	A	2
Offerta B		3	5	2		B	14
Offerta C			3	2		C	4
Offerta D				4		D	
Offerta E						E	

preferenza massima = 6
preferenza grande = 5
preferenza media = 4
preferenza piccola = 3
preferenza minima = 2
parità = 1

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

	B	C	D	E			
Offerta A	4	1	1	1	3	A	2
Offerta B		3	5		2	B	14
Offerta C			3		2	C	4
Offerta D					4	D	1
Offerta E						E	

preferenza massima = 6
preferenza grande = 5
preferenza media = 4
preferenza piccola = 3
preferenza minima = 2
parità = 1

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

	B	C	D	E			
Offerta A	4	1	1	1	3	A	2
Offerta B		3	5	2		B	14
Offerta C			3	2		C	4
Offerta D				4		D	1
Offerta E						E	9

preferenza massima = 6
preferenza grande = 5
preferenza media = 4
preferenza piccola = 3
preferenza minima = 2
parità = 1

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

Il commissario X favorisce apertamente una delle tre offerte

comm.x	B	C	
A	6	6	12.000
B		1 1	1.000
C			1.000

comm.y	B	C	
A	2	3	-
B		2	2.000
C			5.000

comm.z	B	C	
A	2	2	-
B		1 1	3.000
C			3.000

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

Il commissario X favorisce apertamente una delle tre offerte

comm.x

	B	C	
A	6	6	12.000
B		1 1	1.000
C			1.000

comm.y

	B	C	
A	2	3	-
B		2	2.000
C			5.000

comm.z

	B	C	
A	2	2	-
B		1 1	3.000
C			3.000

COEFFICIENTI CALCOLATI SUI PUNTEGGI SU TOTALI

offerta	comm.x	comm.y	comm.z	somma	ragguaglio a 1
A	12	-	-	12	1.000
B	1	2	3	6	0.500
C	1	5	3	9	0.750

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

Il commissario X favorisce apertamente una delle tre offerte

comm.x	B	C		RAGGUAGLIO A 1.000
A	6	6	12.000	1.000
B		1 1	1.000	0.083
C			1.000	0.083

comm.y	B	C		RAGGUAGLIO A 1.000
A	2	3	-	0.000
B		2	2.000	0.400
C			5.000	1.000

comm.z	B	C		RAGGUAGLIO A 1.000
A	2	2	-	0.000
B		1 1	3.000	1.000
C			3.000	1.000

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

Il commissario X favorisce apertamente una delle tre offerte

comm.x	B	C	
A	6	6	12.000
B		1 1	1.000
C			1.000

RAGGUAGLIO
A 1.000

1.000

0.083

0.083

comm.y	B	C	
A	2	3	-
B		2	2.000
C			5.000

RAGGUAGLIO
A 1.000

0.000

0.400

1.000

comm.z	B	C	
A	2	2	-
B		1 1	3.000
C			3.000

RAGGUAGLIO
A 1.000

0.000

1.000

1.000

COEFFICIENTI CALCOLATI SUI PUNTEGGI RAGGUAGLIATI

offerta	comm.x	comm.y	comm.z	somma	rapproporzionamento a 1
A	1.000	-	-	1.000	0.480
B	0.083	0.400	1.000	1.483	0.712
C	0.083	1.000	1.000	2.083	1.000

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

comm.x	B	C		
A	1	2	1.000	0.250
B		2	1.000	0.250
C			4.000	1.000

comm.y	B	C		
A	2	3	-	0.000
B		2	2.000	0.400
C			5.000	1.000

comm.z	B	C		
A	2	2	-	0.000
B		1	3.000	1.000
C			3.000	1.000

COEFFICIENTI CALCOLATI SUI PUNTEGGI SU TOTALI

offerta	comm.x	comm.y	comm.z	somma	ragguaglio a 1
A	1	-	-	1	0.083
B	1	2	3	6	0.500
C	4	5	3	12	1.000

COEFFICIENTI CALCOLATI SUI PUNTEGGI RAGGUAGLIATI

offerta	comm.x	comm.y	comm.z	somma	ragguaglio a 1
A	0.250	-	-	0.250	0.083
B	0.250	0.400	1.000	1.650	0.550
C	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000

MATRICE QUADRATA

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

	j = 1	j = 2	j = ...	j = n
i = 1	1			
i = 2		1		
i = ...			1	
i = n				1

Uguale importanza	= 1
Moderata importanza	= 3
Significativa importanza	= 5
Forte importanza	= 7
Fortissima importanza	= 9
Valori intermedi di compromesso	= 2, 4, 6, 8

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

	j=1	j=2	j=3	j=4
	A	B	C	D
i=1	1	3		
i=2	1/3	1		
i=3			1	
i=4				1

**Esempio:
Confronto A con B**

**Moderata importanza
di A su B**

Uguale importanza	= 1
Moderata importanza	= 3
Significativa importanza	= 5
Forte importanza	= 7
Fortissima importanza	= 9
Valori intermedi di compromesso	= 2, 4, 6, 8

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

	j=1 A	j=2 B	j=3 C	j=4 D
i=1 A	1			
i=2 B		1		1/7
i=3 C			1	
i=4 D		7		1

**Esempio:
Confronto B con D**

**Forte importanza
di D su B**

Uguale importanza	= 1
Moderata importanza	= 3
Significativa importanza	= 5
Forte importanza	= 7
Fortissima importanza	= 9
Valori intermedi di compromesso	= 2, 4, 6, 8

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

	j=1 A	j=2 B	j=3 C	j=4 D
i=1 A	1			1
i=2 B		1		
i=3 C			1	
i=4 D	1			1

**Esempio:
Confronto A con D**

Parità di A con D

Uguale importanza	= 1
Moderata importanza	= 3
Significativa importanza	= 5
Forte importanza	= 7
Fortissima importanza	= 9
Valori intermedi di compromesso	= 2, 4, 6, 8

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

Reciprocità = $a_{ij} = 1 / a_{ji}$

Consistenza = per ogni elemento vale $a_{ik} = a_{ij} \times a_{jk}$

Matrici che godono di queste proprietà possiedono un unico autovalore di entità pari all'ordine n della matrice



Più l'autovalore principale della matrice dei confronti a coppie si avvicina al valore n , più la matrice sarà **consistente**, cioè gli elementi che la compongono saranno fra loro coerenti.

La misura dello scostamento dell'autovalore principale calcolato dal suo valore teorico (n) può allora esprimere il **livello di coerenza** dei giudizi



INDICE DI CONSISTENZA

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

L'indice di consistenza viene confrontato con
l'indice medio di consistenza RCI,
tabellato in funzione dell'ordine della matrice

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RCI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59



RAPPORTO DI CONSISTENZA

$$CR = CI / RCI$$

Se il valore assoluto del rapporto di consistenza CR è > 0.1 la deviazione dalla consistenza perfetta è giudicata inaccettabile → occorre rivedere il confronto a coppie

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

		j = 1	j = 2	j = 3	j = 4		
		A	B	C	D	pesi	autovalore approssimato
						X_i	λ_i^*
i = 1	A	1	3	1/3	6		
i = 2	B	1/3	1	1/6	3		
i = 3	C	3	6	1	9		
i = 4	D	1/6	1/3	1/9	1		
ΣY_j		4.5000	10.3333	1.6111	19.0000	ΣX_i	

Peso dell'offerta i:
$$X_i = \sqrt[n]{\prod C_{ij}}$$

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

		j = 1	j = 2	j = 3	j = 4		
		A	B	C	D	pesi	autovalore approssimato
						X_i	λ_i^*
i = 1	A	1	3	1/3	6	1.5651	
i = 2	B	1/3	1	1/6	3		
i = 3	C	3	6	1	9		
i = 4	D	1/6	1/3	1/9	1		
ΣY_j		4.5000	10.3333	1.6111	19.0000	ΣX_i	

$$X_1 = \sqrt[4]{1 \times 3 \times 1/3 \times 6} = 1.5651$$

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

		j = 1	j = 2	j = 3	j = 4		
		A	B	C	D	pesi	autovalore approssimato
						X_i	λ_i^*
i = 1	A	1	3	1/3	6	1.5651	
i = 2	B	1/3	1	1/6	3	0.6389	
i = 3	C	3	6	1	9		
i = 4	D	1/6	1/3	1/9	1		
ΣY_j		4.5000	10.3333	1.6111	19.0000	ΣX_i	

$$X_2 = \sqrt[4]{1/3 \times 1 \times 1/6 \times 3} = 0.6389$$

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

		j = 1	j = 2	j = 3	j = 4		
		A	B	C	D	pesi	autovalore approssimato
						X_i	λ_i^*
i = 1	A	1	3	1/3	6	1.5651	
i = 2	B	1/3	1	1/6	3	0.6389	
i = 3	C	3	6	1	9	3.5676	
i = 4	D	1/6	1/3	1/9	1		
ΣY_j		4.5000	10.3333	1.6111	19.0000	ΣX_i	

$$X_3 = \sqrt[4]{3 \times 6 \times 1 \times 9} = 3.5676$$

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

		j = 1	j = 2	j = 3	j = 4		
		A	B	C	D	pesi	autovalore approssimato
						X_i	λ_i^*
i = 1	A	1	3	1/3	6	1.5651	
i = 2	B	1/3	1	1/6	3	0.6389	
i = 3	C	3	6	1	9	3.5676	
i = 4	D	1/6	1/3	1/9	1	0.2803	
ΣY_j		4.5000	10.3333	1.6111	19.0000	ΣX_i	6.0519

$$X_4 = \sqrt[4]{1/6 \times 1/3 \times 1/9 \times 1} = 0.2803$$

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

		j = 1	j = 2	j = 3	j = 4		
		A	B	C	D	pesi	autovalore approssimato
						X_i	λ_i^*
i = 1	A	1	3	1/3	6	1.5651	1.1638
i = 2	B	1/3	1	1/6	3	0.6389	
i = 3	C	3	6	1	9	3.5676	
i = 4	D	1/6	1/3	1/9	1	0.2803	
ΣY_j		4.5000	10.3333	1.6111	19.0000	ΣX_i	6.0519

$$\lambda_i^* = X_i / \Sigma X_i \cdot \Sigma Y_j \rightarrow \lambda_1^* = 1.5651 / 6.0519 \times 4.5000 = 1.1638$$

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

		j = 1	j = 2	j = 3	j = 4		
		A	B	C	D	pesi	autovalore approssimato
						X_i	λ_i^*
i = 1	A	1	3	1/3	6	1.5651	1.1638
i = 2	B	1/3	1	1/6	3	0.6389	1.0909
i = 3	C	3	6	1	9	3.5676	
i = 4	D	1/6	1/3	1/9	1	0.2803	
ΣY_j		4.5000	10.3333	1.6111	19.0000	ΣX_i	6.0519

$$\lambda_i^* = X_i / \Sigma X_i \cdot \Sigma Y_j \rightarrow \lambda_2^* = 0.6389 / 6.0519 \times 10.3333 = 1.0909$$

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

		j = 1	j = 2	j = 3	j = 4		
		A	B	C	D	pesi	autovalore approssimato
						X_i	λ_i^*
i = 1	A	1	3	1/3	6	1.5651	1.1638
i = 2	B	1/3	1	1/6	3	0.6389	1.0909
i = 3	C	3	6	1	9	3.5676	0.9497
i = 4	D	1/6	1/3	1/9	1	0.2803	
ΣY_j		4.5000	10.3333	1.6111	19.0000	ΣX_i	6.0519

$$\lambda_i^* = X_i / \Sigma X_i \cdot \Sigma Y_j \rightarrow \lambda_3^* = 3.5676 / 6.0519 \times 1.6111 = 0.9497$$

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

		j = 1	j = 2	j = 3	j = 4		
		A	B	C	D	pesi	autovalore approssimato
						X_i	λ_i^*
i = 1	A	1	3	1/3	6	1.5651	1.1638
i = 2	B	1/3	1	1/6	3	0.6389	1.0909
i = 3	C	3	6	1	9	3.5676	0.9497
i = 4	D	1/6	1/3	1/9	1	0.2803	0.8800
ΣY_j		4.5000	10.3333	1.6111	19.0000	ΣX_i	6.0519

$$\lambda_i^* = X_i / \Sigma X_i \cdot \Sigma Y_j \rightarrow \lambda_4^* = 0.2803 / 6.0519 \times 19.0000 = 0.8800$$

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

		j = 1	j = 2	j = 3	j = 4			
		A	B	C	D	pesi	autovalore approssimato	
						X_i	λ_i^*	
i = 1	A	1	3	1/3	6	1.5651	1.1638	
i = 2	B	1/3	1	1/6	3	0.6389	1.0909	
i = 3	C	3	6	1	9	3.5676	0.9497	
i = 4	D	1/6	1/3	1/9	1	0.2803	0.8800	
ΣY_j		4.5000	10.3333	1.6111	19.0000	ΣX_i	6.0519	4.0844

λ_{\max}^*

$$\lambda_{\max}^* = \sum \lambda_i^* \rightarrow \lambda_{\max}^* = 4.0844$$

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

		j = 1	j = 2	j = 3	j = 4			
		A	B	C	D	pesi	autovalore approssimato	
						X_i	λ_i^*	
i = 1	A	1	3	1/3	6	1.5651	1.1638	
i = 2	B	1/3	1	1/6	3	0.6389	1.0909	
i = 3	C	3	6	1	9	3.5676	0.9497	
i = 4	D	1/6	1/3	1/9	1	0.2803	0.8800	
ΣY_j		4.5000	10.3333	1.6111	19.0000	ΣX_i	6.0519	4.0844

λ_{\max}^*

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{4.0844 - 1}{4 - 1} = 0.02813$$

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

		j = 1	j = 2	j = 3	j = 4			
		A	B	C	D	pesi	autovalore approssimato	
						X_i	λ_i^*	
i = 1	A	1	3	1/3	6	1.5651	1.1638	
i = 2	B	1/3	1	1/6	3	0.6389	1.0909	
i = 3	C	3	6	1	9	3.5676	0.9497	
i = 4	D	1/6	1/3	1/9	1	0.2803	0.8800	
ΣY_j		4.5000	10.3333	1.6111	19.0000	ΣX_i	6.0519	4.0844

λ_{\max}^*

$$RCI_{(4)} = 0.9 \rightarrow CR = 0.02813 / 0.9 = 0.03 < 0.1 \rightarrow OK$$

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

La matrice perfettamente coerente è un caso ideale, tuttavia, la pratica dimostra che un confronto a coppie condotto in maniera logica porta comunque a valori accettabili del Rapporto di Consistenza.

Solamente in caso di evidenti incongruenze tale parametro rivela la necessità di rivedere il confronto

	A	B	C	D	PESI X_i λ_i^*	
A	1	3	1/2	6	1.7321	1.0000
B	1/3	1	1/6	2	0.5774	1.0000
C	2	6	1	12	3.4641	1.0000
D	1/6	1/2	1/12	1	0.2887	1.0000
Tot.					6.0622	4.0000

	A	B	C	D	PESI X_i λ_i^*	
A	1	3	3	6	2.7108	0.8198
B	1/3	1	1/6	2	0.5774	1.0000
C	1/3	6	1	12	2.2134	1.5517
D	1/6	1/2	1/12	1	0.2887	1.0000
Tot.					5.7902	4.3715

$$CR = 0.3715/0.9 = 0.413 > 0.1 \rightarrow \text{NO}$$

Determinazione dei coefficienti di valutazione con il confronto a coppie

Una volta verificato che il confronto a coppie ha un rapporto di consistenza CR che lo rende valido, i coefficienti si calcolano raggugiando a 1.000 i Pesì X_i

		j = 1	j = 2	j = 3	j = 4			
		A	B	C	D	pesi	autovalore approssimato	
						X_i	λ_i^*	coeff.
i = 1	A	1	3	1/3	6	1.5651	1.1638	0.439
i = 2	B	1/3	1	1/6	3	0.6389	1.0909	0.179
i = 3	C	3	6	1	9	3.5676	0.9497	1.000
i = 4	D	1/6	1/3	1/9	1	0.2803	0.8800	0.079
ΣY_j		4.5000	10.3333	1.6111	19.0000	ΣX_i	6.0519	4.0844

Alcune sentenze del Consiglio di Stato in merito al confronto a coppie

(CdS n° 2943/2007) **Non si applica il criterio della proprietà transitiva.**

(CdS n° 458/2007) Il confronto a coppie esprime non una valutazione assoluta, ma una valutazione relativa delle offerte e **non si applica il giudizio di tipo transitivo.**

(CdS n° 458/2007) Accertata la correttezza dell'applicazione del metodo del confronto a coppie, **è escluso ogni sindacato del giudice** nel merito dei singoli apprezzamenti effettuati ed in particolare sui punteggi attribuiti che indicano il grado di preferenza.

(CdS n° 7578/2006) Il confronto a coppie implica un meccanismo di diretta confrontazione tra tutte le offerte, così assicura la correttezza dell'apprezzamento discrezionale. **Si applica il principio della transitività** (logicamente connaturale ad ogni caso di confrontazione plurima), così è possibile verificare, con le metodologie suggerite in dottrina, la **coerenza dei giudizi** dei commissari se ci sono dubbi.

**Determinazione dell'offerta
economicamente più vantaggiosa col
metodo aggregativo-compensatore**

Determinazione dell'offerta più vantaggiosa col metodo aggregativo-compensatore

Il metodo aggregativo compensatore è un metodo WSM (Weighted Sum Model)

CRITERI		C_1	C_2	C_j	C_n
pesi		p_1	p_2	p_j	p_n
OFFERTE	O_1	O_{11}	O_{12}	...	O_{1n}
	O_2	O_{21}	O_{22}	...	O_{2n}
	O_i	...	...	O_{ij}	...
	O_m	O_{m1}	O_{m2}	...	O_{mn}

Il punteggio P_i di ognuna delle m offerte vale

$$P_i = \sum_{j=1}^n o_{ij} p_j$$

Determinazione dell'offerta più vantaggiosa col metodo aggregativo-compensatore

Il metodo aggregativo compensatore è un metodo WSM (Weighted Sum Model)

CRITERI		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
pesi		10	25	35	30
OFFERTE	O ₁	O ₁₁	O ₁₂	...	O _{1n}
	O ₂	O ₂₁	O ₂₂	...	O _{2n}
	O ₃	0.70	1.00	0.40	0.10
	O ₄	O _{m1}	O _{m2}	...	O _{mn}

Il punteggio P_i di ognuna delle m offerte vale

$$P_i = \sum_{j=1}^n o_{ij} p_j$$

$$P_3 = 0.70 \times 10 + 1.00 \times 25 + 0.40 \times 35 + \underline{0.10 \times 30} = 49.00$$

Determinazione dell'offerta più vantaggiosa col metodo aggregativo-compensatore

INTERVENTO EDILIZIO

7 concorrenti

1 criterio tecnico suddiviso in 5 sub-criteri

1 sub-criterio tecnico suddiviso in 2 sub-sub-criteri

VALORE DELLE INTEGRAZIONI TECNICHE MIGLIORATIVE	1.1 miglioramento delle prestazioni termo-acustiche		20	60	
	1.2 miglioramento delle strutture		15		
	1.3 impianto elettrico	1.3.1 risparmio economico	7.5		15
		1.3.2 qualità dell'offerta	7.5		
	1.4 sistemazioni esterne		5		
	1.5 cronoprogramma		5		
PREZZO			40		

Determinazione dell'offerta più vantaggiosa col metodo aggregativo-compensatore

1.1) MIGLIORAMENTO DELLE PRESTAZIONI TERMO-ACUSTICHE

	b	c	d	e	f	g	
a	2	5	4	5	6	3	punteggi totali a 3 b 5 c 19 d 13 e 23 f 31 g 0
b		5	4	5	6	3	
c			4	3	5	5	
d				4	5	5	
e					3	6	
f						6	
g							

	b	c	d	e	f	g	
a	3	5	4	5	6	2	punteggi totali a 2 b 6 c 19 d 13 e 22 f 32 g 0
b		5	4	5	6	3	
c			4	2	5	5	
d				4	5	5	
e					4	6	
f						6	
g							

	b	c	d	e	f	g	
a	3	5	4	4	6	2	punteggi totali a 2 b 6 c 17 d 13 e 21 f 31 g 0
b		4	4	4	6	3	
c			3	3	5	5	
d				4	5	5	
e					3	6	
f						6	
g							

1.2) MIGLIORAMENTO DELLE STRUTTURE

	b	c	d	e	f	g	
a	2	2		2	2	1	punteggi totali a 3 b 6 c 7 d 0 e 0 f 10 g 4
b		1	1	2	2	1	
c				2	2	2	
d							
e					2	2	
f						2	
g							

	b	c	d	e	f	g	
a	2	2		2	2	1	punteggi totali a 3 b 6 c 7 d 0 e 0 f 10 g 4
b		1	1	2	2	1	
c				2	2	2	
d							
e					2	2	
f						2	
g							

	b	c	d	e	f	g	
a	2	2		2	2	1	punteggi totali a 3 b 6 c 8 d 0 e 0 f 9 g 4
b		1	1	2	2	1	
c				2	1	2	
d							
e					2	2	
f						2	
g							

Determinazione dell'offerta più vantaggiosa col metodo aggregativo-compensatore

1.3) IMPIANTO ELETTRICO: 1.3.1) RISPARMIO ECONOMICO

	b	c	d	e	f	g	
a							
	b	2			2	2	
		c			3	3	
			d				
				e			
					f	1	1
						g	1

a	0
b	4
c	8
d	0
e	0
f	1
g	1

	b	c	d	e	f	g	
a							
	b	2			2	3	
		c			3	3	
			d				
				e			
					f	1	1
						g	1

a	0
b	5
c	8
d	0
e	0
f	1
g	1

	b	c	d	e	f	g	
a							
	b	2			2	2	
		c			4	3	
			d				
				e			
					f	2	
						g	2

a	0
b	4
c	9
d	0
e	0
f	0
g	2

1.3) IMPIANTO ELETTRICO: 1.3.2) QUALITA' DELL'OFFERTA

	b	c	d	e	f	g	
a							
	b	4			5	5	4
		c			4	3	
			d		3	1	1
				e	2	3	
					f	3	
						g	3

a	0
b	27
c	18
d	7
e	3
f	6
g	13

	b	c	d	e	f	g	
a							
	b	4			5	4	4
		c			3	3	
			d		3	1	1
				e	3	3	
					f	2	
						g	2

a	0
b	25
c	17
d	7
e	3
f	8
g	12

	b	c	d	e	f	g	
a							
	b	4			5	5	4
		c			4	4	3
			d		3	1	1
				e	3	3	
					f	2	
						g	2

a	0
b	27
c	18
d	7
e	3
f	7
g	12

Determinazione dell'offerta più vantaggiosa col metodo aggregativo-compensatore

1.4) SISTEMAZIONI ESTERNE

	b	c	d	e	f	g	
a	5	1	1	5	5	5	
	b	5	6	6	5		
		c	5	5	5		
			d	2	2		
				e	2		
					f		
						g	
							punteggi totali
a	6						
b	0						
c	6						
d	16						
e	18						
f	19						
g	0						

	b	c	d	e	f	g	
a	4	1	1	5	5	5	
	b	4	6	6	5		
		c	5	5	5		
			d	2	2		
				e	2		
					f		
						g	
							punteggi totali
a	5						
b	0						
c	5						
d	16						
e	18						
f	19						
g	0						

	b	c	d	e	f	g	
a	5	2	5	5	5		
	b	4	6	6	5		
		c	5	5	5		
			d	3	2		
				e	2		
					f		
						g	
							punteggi totali
a	5						
b	0						
c	6						
d	16						
e	19						
f	19						
g	0						

1.5) CRONOPROGRAMMA

	b	c	d	e	f	g	
a	3	3	2	1	1	2	
	b	1	1	2	3	2	
		c	2	3	2		
			d	2	1	1	
				e	2		
					f		
						g	
							punteggi totali
a	11						
b	1						
c	1						
d	5						
e	11						
f	5						
g	0						

	b	c	d	e	f	g	
a	3	3	2	1	1	2	
	b	1	1	2	3	2	
		c	2	3	2		
			d	2	1	1	
				e	2		
					f		
						g	
							punteggi totali
a	11						
b	1						
c	1						
d	5						
e	11						
f	5						
g	0						

	b	c	d	e	f	g	
a	3	3	2	1	1	2	
	b	1	1	2	3	2	
		c	2	3	2		
			d	2	1	1	
				e	2		
					f		
						g	
							punteggi totali
a	11						
b	1						
c	1						
d	5						
e	11						
f	5						
g	0						

Determinazione dell'offerta più vantaggiosa col metodo aggregativo-compensatore

VALORE DELLE INTEGRAZIONI TECNICHE MIGLIORATIVE	Elettrico (€)				Commissario 1	Commissario 2	Commissario 3	TOTALE	Commissario 1	Commissario 2	Commissario 3	MEDIA
	a	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	b	4	5	4	13	0.500	0.625	0.444	0.523			
	c	8	8	9	25	1.000	1.000	1.000	1.000			
	d	0	0	0	-	-	-	-	-			
	e	0	0	0	-	-	-	-	-			
	f	1	1	0	2	0.125	0.125	-	0.083			
	g	1	1	2	4	0.125	0.125	0.222	0.157			
	Elettrico (q)											
	a	Commissario 1	Commissario 2	Commissario 3	TOTALE	Commissario 1	Commissario 2	Commissario 3	MEDIA			
a	0	0	0	-	-	-	-	-				
b	27	25	27	79	1.000	1.000	1.000	1.000				
c	18	17	18	53	0.667	0.680	0.667	0.671				
d	7	7	7	21	0.259	0.280	0.259	0.266				
e	3	3	3	9	0.111	0.120	0.111	0.114				
f	6	8	7	21	0.222	0.320	0.259	0.267				
g	13	12	12	37	0.481	0.480	0.444	0.469				
Struttura												
a	Commissario 1	Commissario 2	Commissario 3	TOTALE	Commissario 1	Commissario 2	Commissario 3	MEDIA				
a	3	3	3	9	0.300	0.300	0.333	0.311				
b	6	6	6	18	0.600	0.600	0.667	0.622				
c	7	7	8	22	0.700	0.700	0.889	0.763				
d	0	0	0	-	-	-	-	-				
e	0	0	0	-	-	-	-	-				
f	10	10	9	29	1.000	1.000	1.000	1.000				
g	4	4	4	12	0.400	0.400	0.444	0.415				
Termo acustica												
a	Commissario 1	Commissario 2	Commissario 3	TOTALE	Commissario 1	Commissario 2	Commissario 3	MEDIA				
a	3	2	2	7	0.097	0.063	0.065	0.075				
b	5	6	6	17	0.161	0.188	0.194	0.181				
c	19	19	17	55	0.613	0.594	0.548	0.585				
d	13	13	13	39	0.419	0.406	0.419	0.415				
e	23	22	21	66	0.742	0.688	0.677	0.702				
f	31	32	31	94	1.000	1.000	1.000	1.000				
g	0	0	0	-	-	-	-	-				
Sist. Esterne												
a	Commissario 1	Commissario 2	Commissario 3	TOTALE	Commissario 1	Commissario 2	Commissario 3	MEDIA				
a	6	5	5	16	0.316	0.263	0.263	0.281				
b	0	0	0	-	-	-	-	-				
c	6	5	6	17	0.316	0.263	0.316	0.298				
d	16	16	16	48	0.842	0.842	0.842	0.842				
e	18	18	19	55	0.947	0.947	1.000	0.965				
f	19	19	19	57	1.000	1.000	1.000	1.000				
g	0	0	0	-	-	-	-	-				
Cronoprogramma												
a	Commissario 1	Commissario 2	Commissario 3	TOTALE	Commissario 1	Commissario 2	Commissario 3	MEDIA				
a	11	11	11	33	1.000	1.000	1.000	1.000				
b	1	1	1	3	0.091	0.091	0.091	0.091				
c	1	1	1	3	0.091	0.091	0.091	0.091				
d	5	5	5	15	0.455	0.455	0.455	0.455				
e	11	11	11	33	1.000	1.000	1.000	1.000				
f	5	5	5	15	0.455	0.455	0.455	0.455				
g	0	0	0	-	-	-	-	-				

Determinazione dell'offerta più vantaggiosa col metodo aggregativo-compensatore

INTEGRAZIONI TECNICHE																			
i	Termo acustica		strutture		Impianto elettrico						sistemazioni esterne		cronoprogramma		RIBASSO SUL PREZZO				
	media punti	v(1.1)i	media punti	v(1.2)i	risparmio economico		qualità dell'offerta		S (v(1.3.j)i x W(3.j))	v(1.3)i	media punti	v(1.4)i	media punti	v(1.5)i	S (v(1.j)i x W(1.j))	V(1)i	ribasso %	V(2)i	
a	0.075	0.075	0.311	0.311	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.281	0.281	1.000	1.000	12.562	0.277	18.300%	1.000	
b	0.181	0.181	0.622	0.622	0.523	0.523	1.000	1.000	11.424	0.911	0.000	0.000	0.091	0.091	27.075	0.596	11.760%	0.643	
c	0.585	0.585	0.763	0.763	1.000	1.000	0.671	0.671	12.533	1.000	0.298	0.298	0.091	0.091	40.090	0.883	12.750%	0.697	
d	0.415	0.415	0.000	0.000	0.000	0.000	0.266	0.266	1.996	0.159	0.842	0.842	0.455	0.455	17.172	0.378	10.500%	0.574	
e	0.702	0.702	0.000	0.000	0.000	0.000	0.114	0.114	0.856	0.068	0.965	0.965	1.000	1.000	24.894	0.548	8.690%	0.475	
f	1.000	1.000	1.000	1.000	0.083	0.083	0.267	0.267	2.629	0.210	1.000	1.000	0.455	0.455	45.419	1.000	12.110%	0.662	
g	0.000	0.000	0.415	0.415	0.157	0.157	0.469	0.469	4.695	0.375	0.000	0.000	0.000	0.000	11.842	0.261	16.130%	0.881	
															C(1)i		C(2)i	C(i)	
a																a	16.595	40.000	56.595
b																b	35.768	25.705	61.473
c																c	52.961	27.869	80.830
d																d	22.685	22.951	45.636
e																e	32.886	18.995	51.881
f																f	60.000	26.470	86.470
g																g	15.643	35.257	50.900
Wi																			
1	VALORE DELLE INTEGRAZIONI TECNICHE MIGLIORATIVE														1.1 miglioramento delle prestazioni termo-acustiche		20	60	
															1.2 miglioramento delle strutture		15		
															1.3 impianto elettrico	1.3.1 risparmio economico			7.5
																1.3.2 qualità dell'offerta			7.5
															1.4 sistemazioni esterne		5		
1.5 cronoprogramma		5																	
2	PREZZO															40			

Determinazione dell'offerta più vantaggiosa col metodo aggregativo-compensatore

CALCOLO DELL'OFFERTA ECONOMICAMENTE PIU' VANTAGGIOSA - Metodo Analytic Hierarchy Process (AHP) approssimato

APPALTO STRADALE

Elementi di valutazione

Cod.	Elementi tecnici	Peso
EVT1	valore delle integrazioni e/o varianti migliorative	65
EVT1.1	Pacchetto stradale	15
EVT1.2	Bonifica del piano di posa	12
EVT1.3	Sistemi di illuminazione degli svincoli	10
EVT1.4	Opere di mitigazione	7
EVT1.5	Sistema di raccolta e trattamento acque di piattaforma	9
EVT1.6	Sistemi antirumore	7
EVT1.7	Organizzazione cantiere e qualità struttura operativa	5
	Elementi quantitativi	Peso
EVQ1	Prezzo	35
Totale pesi		100

65

Ditte

Cod.	Ragione sociale
A	Offerta A
B	Offerta B
C	Offerta C
D	Offerta D
E	Offerta E
F	Offerta F

Soglia di sbarramento sul criterio tecnico = 32 punti

Determinazione dell'offerta più vantaggiosa col metodo aggregativo-compensatore

COMMISSARIO 1

Ditta	j						offerte (n)	Peso AHP $X_i = \text{Radice } n$ $(a_{ij}^* \dots o_{ij})$	Coefficienti	Autovalore $(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i$	
	A	B	C	D	E	F					
i	A	1	5	1/4	5	1	1/2	6	1.209	0.317	1.161
	B	1/5	1	1/8	1	1/5	1/6		0.307	0.080	0.911
	C	4	8	1	8	4	3		3.813	1.000	0.908
	D	1/5	1	1/8	1	1/5	1/6		0.307	0.080	0.911
	E	1	5	1/4	5	1	1/2		1.209	0.317	1.161
	F	2	6	1/3	6	2	1		1.906	0.500	1.162
Totale Y_j	8.400	26.000	2.083	26.000	8.400	5.333	Totale X_i	8.750903144		6.214	

Verifica della consistenza della matrice

Autovalore $\Sigma(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i =$	6.214
CI: [Indice di consistenza (Autovalore - n) / (n - 1)] =	0.043
Indice medio di consistenza =	1.240
CR: [Rapporto di consistenza (CI / Indice medio di consistenza)] =	0.035

COMMISSARIO 3

Ditta	j						offerte (n)	Peso AHP $X_i = \text{Radice } n$ $(a_{ij}^* \dots o_{ij})$	Coefficienti	Autovalore $(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i$	
	A	B	C	D	E	F					
i	A	1	3	1/3	3	1	1/3	6	1.000	0.405	1.119
	B	1/3	1	1/5	1	1/3	1/5		0.405	0.164	0.943
	C	3	5	1	5	3	1		2.466	1.000	0.977
	D	1/3	1	1/5	1	1/3	1/5		0.405	0.164	0.943
	E	1	3	1/3	3	1	1/3		1.000	0.405	1.119
	F	3	5	1	5	3	1		2.466	1.000	0.977
Totale Y_j	8.667	18.000	3.067	18.000	8.667	3.067	Totale X_i	7.743384415		6.077	

Verifica della consistenza della matrice

Autovalore $\Sigma(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i =$	6.077
CI: [Indice di consistenza (Autovalore - n) / (n - 1)] =	0.015
Indice medio di consistenza =	1.240
CR: [Rapporto di consistenza (CI / Indice medio di consistenza)] =	0.012

COMMISSARIO 2

Ditta	j						offerte (n)	Peso AHP $X_i = \text{Radice } n$ $(a_{ij}^* \dots o_{ij})$	Coefficienti	Autovalore $(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i$	
	A	B	C	D	E	F					
i	A	1	5	1/4	5	1	1/4	6	1.077	0.339	1.233
	B	1/5	1	1/8	1	1/5	1/8		0.292	0.092	0.901
	C	4	8	1	8	4	1		3.175	1.000	0.961
	D	1/5	1	1/8	1	1/5	1/8		0.292	0.092	0.901
	E	1	5	1/4	5	1	1/4		1.077	0.339	1.233
	F	4	8	1	8	4	1		3.175	1.000	0.961
Totale Y_j	10.400	28.000	2.750	28.000	10.400	2.750	Totale X_i	9.088842446		6.188	

Verifica della consistenza della matrice

Autovalore $\Sigma(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i =$	6.188
CI: [Indice di consistenza (Autovalore - n) / (n - 1)] =	0.038
Indice medio di consistenza =	1.240
CR: [Rapporto di consistenza (CI / Indice medio di consistenza)] =	0.031

Sottocriterio: EVT1.1 - Pacchetto stradale

Sub-peso **15**

Impresa	Somma coefficienti	Normalizzazione coefficienti	Punteggio
A Offerta A	1.061	0.354	5.310
B Offerta B	0.336	0.112	1.680
C Offerta C	3.000	1.000	15.000
D Offerta D	0.336	0.112	1.680
E Offerta E	1.061	0.354	5.310
F Offerta F	2.500	0.833	12.495

Determinazione dell'offerta più vantaggiosa col metodo aggregativo-compensatore

COMMISSARIO 1

Ditta	j						offerte (n)	Peso AHP $X_i = \text{Radice } n$ $(a_{ij}^* \dots o_{ij})$	Coefficienti	Autovalore $(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i$
	A	B	C	E	F					
i	A	1	1/5	1/8	1/3	1/9	5	0.247	0.068	0.826
	B	5	1	1/4	3	1/5		0.944	0.260	1.277
	C	8	4	1	6	1/2		2.491	0.686	1.133
	E	3	1/3	1/6	1	1/7		0.474	0.130	1.054
	F	9	5	2	7	1		3.630	1.000	0.911
	Totale Y_j	26.000	10.533	3.542	17.333	1.954		Totale X_i	7.786112262		5.202

Verifica della consistenza della matrice

Autovalore $\Sigma(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i =$	5.202
CI: [Indice di consistenza (Autovalore - n) / (n - 1)] =	0.050
Indice medio di consistenza =	1.120
CR: [Rapporto di consistenza (CI / Indice medio di consistenza)] =	0.045

COMMISSARIO 3

Ditta	j						offerte (n)	Peso AHP $X_i = \text{Radice } n$ $(a_{ij}^* \dots o_{ij})$	Coefficienti	Autovalore $(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i$
	A	B	C	E	F					
i	A	1	1/2	1/5	1/3	1/6	5	0.354	0.124	0.917
	B	2	1	1/3	1/2	1/4		0.608	0.213	0.974
	C	5	3	1	3	1/2		1.864	0.651	1.099
	E	3	2	1/3	1	1/4		0.871	0.304	1.172
	F	6	4	2	4	1		2.862	1.000	0.946
	Totale Y_j	17.000	10.500	3.867	8.833	2.167		Totale X_i	6.558765624		5.108

Verifica della consistenza della matrice

Autovalore $\Sigma(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i =$	5.108
CI: [Indice di consistenza (Autovalore - n) / (n - 1)] =	0.027
Indice medio di consistenza =	1.120
CR: [Rapporto di consistenza (CI / Indice medio di consistenza)] =	0.024

COMMISSARIO 2

Ditta	j						offerte (n)	Peso AHP $X_i = \text{Radice } n$ $(a_{ij}^* \dots o_{ij})$	Coefficienti	Autovalore $(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i$
	A	B	C	E	F					
i	A	1	1/3	1/5	1/3	1/6	5	0.326	0.114	0.894
	B	3	1	1/3	1	1/4		0.758	0.265	1.077
	C	5	3	1	3	1/2		1.864	0.651	1.097
	E	3	1	1/3	1	1/4		0.758	0.265	1.077
	F	6	4	2	4	1		2.862	1.000	0.944
	Totale Y_j	18.000	9.333	3.867	9.333	2.167		Totale X_i	6.567997153		5.090

Verifica della consistenza della matrice

Autovalore $\Sigma(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i =$	5.090
CI: [Indice di consistenza (Autovalore - n) / (n - 1)] =	0.022
Indice medio di consistenza =	1.120
CR: [Rapporto di consistenza (CI / Indice medio di consistenza)] =	0.020

Sottocriterio: EVT1.2 - Bonifica del piano di posa

Sub-peso **12**

Impresa	Somma coefficienti	Normalizzazione coefficienti	Punteggio
A Offerta A	0.306	0.102	1.224
B Offerta B	0.738	0.246	2.952
C Offerta C	1.988	0.663	7.956
D Offerta D	0.000	0.000	0.000
E Offerta E	0.699	0.233	2.796
F Offerta F	3.000	1.000	12.000

Determinazione dell'offerta più vantaggiosa col metodo aggregativo-compensatore

COMMISSARIO 1

Ditta	j						offerte (n)	Peso AHP $X_i = \text{Radice } n$ $(a_{ij}^* \dots o_{ij})$	Coefficienti	Autovalore $(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i$
	A	B	C	D	E	F				
i	A	1	1/6	1/3	1	1/3	1/3	0.428	0.118	0.919
	B	6	1	4	6	4	4	3.634	1.000	0.955
	C	3	1/4	1	3	1	1	1.145	0.315	1.107
	D	1	1/6	1/3	1	1/3	1/3	0.428	0.118	0.919
	E	3	1/4	1	3	1	1	1.145	0.315	1.107
	F	3	1/4	1	3	1	1	1.145	0.315	1.107
Totale Y_j		17.000	2.083	7.667	17.000	7.667	7.667	Totale X_i 7.924982776		6.115

Verifica della consistenza della matrice

Autovalore $\Sigma(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i =$	6.115
CI: [Indice di consistenza (Autovalore - n) / (n - 1)] =	0.023
Indice medio di consistenza =	1.240
CR: [Rapporto di consistenza (CI / Indice medio di consistenza)] =	0.019

COMMISSARIO 3

Ditta	j						offerte (n)	Peso AHP $X_i = \text{Radice } n$ $(a_{ij}^* \dots o_{ij})$	Coefficienti	Autovalore $(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i$
	A	B	C	D	e	F				
i	A	1	1/7	1/3	1	1/3	1/4	0.398	0.097	0.891
	B	7	1	5	7	5	4	4.121	1.000	0.941
	C	3	1/5	1	3	1/2	1/2	0.875	0.212	1.101
	D	1	1/7	1/3	1	1/3	1/4	0.398	0.097	0.891
	e	3	1/5	2	3	1	1/2	1.103	0.268	1.192
	F	4	1/4	2	4	2	1	1.587	0.385	1.216
Totale Y_j		19.000	1.936	10.667	19.000	9.167	6.500	Totale X_i 8.482787447		6.232

Verifica della consistenza della matrice

Autovalore $\Sigma(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i =$	6.232
CI: [Indice di consistenza (Autovalore - n) / (n - 1)] =	0.046
Indice medio di consistenza =	1.240
CR: [Rapporto di consistenza (CI / Indice medio di consistenza)] =	0.037

COMMISSARIO 2

Ditta	j						offerte (n)	Peso AHP $X_i = \text{Radice } n$ $(a_{ij}^* \dots o_{ij})$	Coefficienti	Autovalore $(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i$
	A	B	C	D	E	F				
i	A	1	1/6	1/3	1	1/2	1/4	0.437	0.121	0.916
	B	6	1	4	6	5	3	3.595	1.000	0.938
	C	3	1/4	1	3	2	1/2	1.145	0.318	1.153
	D	1	1/6	1/3	1	1/2	1/4	0.437	0.121	0.916
	E	2	1/5	1/2	2	1	1/3	0.715	0.199	1.058
	F	4	1/3	2	4	3	1	1.782	0.496	1.172
Totale Y_j		17.000	2.117	8.167	17.000	12.000	5.333	Totale X_i 8.110205166		6.152

Verifica della consistenza della matrice

Autovalore $\Sigma(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i =$	6.152
CI: [Indice di consistenza (Autovalore - n) / (n - 1)] =	0.030
Indice medio di consistenza =	1.240
CR: [Rapporto di consistenza (CI / Indice medio di consistenza)] =	0.024

Sottocriterio: EVT1.3 - Sistemi di illuminazione degli svincoli

Sub-peso **10**

Impresa	Somma coefficienti	Normalizzazione coefficienti	Punteggio
A Offerta A	0.336	0.112	1.120
B Offerta B	3.000	1.000	10.000
C Offerta C	0.845	0.282	2.820
D Offerta D	0.336	0.112	1.120
E Offerta E	0.782	0.261	2.610
F Offerta F	1.196	0.399	3.990

Determinazione dell'offerta più vantaggiosa col metodo aggregativo-compensatore

COMMISSARIO 1

Ditta	j				offerte (n)	Peso AHP $X_i = \text{Radice } n$ $(a_{ij}^* \dots o_{ij})$	Coefficienti	Autovalore $(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i$
	A	B	C	F				
i	A	1	4	1/3	4	1.607	0.480	1.224
	B	1/4	1	1/6		0.537	0.160	1.058
	C	3	6	1		3.350	1.000	0.943
	F	1/5	1/2	1/7		0.346	0.103	0.888
Totale Y_j		4.450	11.500	1.643				15.000
Totale X_i				5.840231547			4.113	

Verifica della consistenza della matrice

Autovalore $\Sigma(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i =$	4.113
CI: [Indice di consistenza (Autovalore - n) / (n - 1)] =	0.038
Indice medio di consistenza =	0.900
CR: [Rapporto di consistenza (CI / Indice medio di consistenza)] =	0.042

COMMISSARIO 3

Ditta	j				offerte (n)	Peso AHP $X_i = \text{Radice } n$ $(a_{ij}^* \dots o_{ij})$	Coefficienti	Autovalore $(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i$
	A	B	C	F				
i	A	1	4	1/2	4	1.861	0.643	1.121
	B	1/4	1	1/5		0.622	0.215	1.133
	C	2	5	1		2.893	1.000	0.939
	F	1/6	1/3	1/7		0.298	0.103	0.894
Totale Y_j		3.417	10.333	1.843				17.000
Totale X_i				5.674524894			4.088	

Verifica della consistenza della matrice

Autovalore $\Sigma(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i =$	4.088
CI: [Indice di consistenza (Autovalore - n) / (n - 1)] =	0.029
Indice medio di consistenza =	0.900
CR: [Rapporto di consistenza (CI / Indice medio di consistenza)] =	0.032

COMMISSARIO 2

Ditta	j				offerte (n)	Peso AHP $X_i = \text{Radice } n$ $(a_{ij}^* \dots o_{ij})$	Coefficienti	Autovalore $(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i$
	A	B	C	F				
i	A	1	3	1/3	4	1.495	0.467	1.194
	B	1/3	1	1/5		0.669	0.209	1.099
	C	3	5	1		3.201	1.000	0.945
	F	1/5	1/3	1/7		0.312	0.098	0.880
Totale Y_j		4.533	9.333	1.676				16.000
Totale X_i				5.677568953			4.119	

Verifica della consistenza della matrice

Autovalore $\Sigma(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i =$	4.119
CI: [Indice di consistenza (Autovalore - n) / (n - 1)] =	0.040
Indice medio di consistenza =	0.900
CR: [Rapporto di consistenza (CI / Indice medio di consistenza)] =	0.044

Sottocriterio: EVT1.4 - Opere di mitigazione

Sub-peso **7**

Impresa	Somma coefficienti	Normalizzazione coefficienti	Punteggio
A Offerta A	1.590	0.530	3.710
B Offerta B	0.584	0.195	1.365
C Offerta C	3.000	1.000	7.000
D Offerta D	0.000	0.000	0.000
E Offerta E	0.000	0.000	0.000
F Offerta F	0.304	0.101	0.707

Determinazione dell'offerta più vantaggiosa col metodo aggregativo-compensatore

COMMISSARIO 1

Ditta	j						offerte (n)	Peso AHP $X_i = \text{Radice } n$ $(a_{ij}^* \dots o_{ij})$	Coefficienti	Autovalore $(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i$
	A	B	C	D	E	F				
i	A	1	1/3	1/4	1/4	1/3	1	0.437	0.218	0.976
	B	3	1	1/2	1/2	1	3	1.145	0.572	1.065
	C	4	2	1	1	2	4	2.000	1.000	0.977
	D	4	2	1	1	2	4	2.000	1.000	0.977
	E	3	1	1/2	1/2	1	3	1.145	0.572	1.065
	F	1	1/3	1/4	1/4	1/3	1	0.437	0.218	0.976
Totale Y_j		16.000	6.667	3.500	3.500	6.667	16.000	Totale X_i 7.16300895		6.037

Verifica della consistenza della matrice

Autovalore $\Sigma(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i =$	6.037
CI: [Indice di consistenza (Autovalore - n) / (n - 1)] =	0.007
Indice medio di consistenza =	1.240
CR: [Rapporto di consistenza (CI / Indice medio di consistenza)] =	0.006

COMMISSARIO 3

Ditta	j						offerte (n)	Peso AHP $X_i = \text{Radice } n$ $(a_{ij}^* \dots o_{ij})$	Coefficienti	Autovalore $(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i$
	A	B	C	D	E	F				
i	A	1	1/3	1/4	5	1/3	1	0.720	0.260	1.167
	B	3	1	1/2	6	1	3	1.732	0.626	1.113
	C	4	2	1	7	2	4	2.766	1.000	0.972
	D	1/5	1/6	1/7	1	1	1/4	0.326	0.118	1.039
	E	3	1	1/2	1	1	3	1.285	0.465	0.968
	F	1	1/3	1/4	4	1/3	1	0.693	0.251	1.129
Totale Y_j		12.200	4.833	2.643	24.000	5.667	12.250	Totale X_i 7.521670596		6.388

Verifica della consistenza della matrice

Autovalore $\Sigma(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i =$	6.388
CI: [Indice di consistenza (Autovalore - n) / (n - 1)] =	0.078
Indice medio di consistenza =	1.240
CR: [Rapporto di consistenza (CI / Indice medio di consistenza)] =	0.063

COMMISSARIO 2

Ditta	j						offerte (n)	Peso AHP $X_i = \text{Radice } n$ $(a_{ij}^* \dots o_{ij})$	Coefficienti	Autovalore $(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i$
	A	B	C	D	E	F				
i	A	1	1/5	1/6	1/5	1	1/2	0.386	0.129	0.941
	B	5	1	1/2	1	5	4	1.919	0.641	1.087
	C	6	2	1	2	6	5	2.994	1.000	0.923
	D	5	1	1/2	1	5	4	1.919	0.641	1.087
	E	1	1/5	1/6	1/5	1	1/2	0.386	0.129	0.941
	F	2	1/4	1/5	1/4	2	1	0.607	0.203	1.109
Totale Y_j		20.000	4.650	2.533	4.650	20.000	15.000	Totale X_i 8.212518192		6.088

Verifica della consistenza della matrice

Autovalore $\Sigma(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i =$	6.088
CI: [Indice di consistenza (Autovalore - n) / (n - 1)] =	0.018
Indice medio di consistenza =	1.240
CR: [Rapporto di consistenza (CI / Indice medio di consistenza)] =	0.015

Sottocriterio: EVT1.5 - Sistema di raccolta e trattamento acque

Sub-peso **9**

Impresa	Somma coefficienti	Normalizzazione coefficienti	Punteggio
A Offerta A	0.607	0.202	1.818
B Offerta B	1.839	0.613	5.517
C Offerta C	3.000	1.000	9.000
D Offerta D	1.759	0.586	5.274
E Offerta E	1.166	0.389	3.501
F Offerta F	0.672	0.224	2.016

Determinazione dell'offerta più vantaggiosa col metodo aggregativo-compensatore

COMMISSARIO 1

Ditta	j						offerte (n)	Peso AHP $X_i = \text{Radice } n$ $(a_{ij}^* \dots o_{ij})$	Coefficienti	Autovalore $(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i$	
	A	B	C	D	E	F					
i	A	1	3	1/5	1/3	1/7	1/8	6	0.391	0.101	1.005
	B	1/3	1	1/7	1/5	1/9	1/9		0.221	0.057	0.795
	C	5	7	1	3	1/3	1/4		1.435	0.369	1.315
	D	3	5	1/3	1	1/5	1/6		0.742	0.191	1.217
	E	7	9	3	5	1	1/2		2.791	0.718	1.116
	F	8	9	4	6	2	1		3.888	1.000	0.884
Totale Y_j	24.333	34.000	8.676	15.533	3.787	2.153	Totale X_i	9.4687888		6.332	

Verifica della consistenza della matrice

Autovalore $\Sigma(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i =$	6.332
CI: [Indice di consistenza (Autovalore - n) / (n - 1)] =	0.066
Indice medio di consistenza =	1.240
CR: [Rapporto di consistenza (CI / Indice medio di consistenza)] =	0.053

COMMISSARIO 3

Ditta	j						offerte (n)	Peso AHP $X_i = \text{Radice } n$ $(a_{ij}^* \dots o_{ij})$	Coefficienti	Autovalore $(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i$	
	A	B	C	D	E	F					
i	A	1	2	1/4	1/2	1/6	1/7	6	0.426	0.114	0.970
	B	1/2	1	1/5	1/3	1/7	1/8		0.290	0.078	0.838
	C	4	5	1	3	1/3	1/4		1.308	0.351	1.276
	D	2	3	1/3	1	1/5	1/6		0.637	0.171	1.121
	E	6	7	3	5	1	1/2		2.608	0.700	1.114
	F	7	8	4	6	2	1		3.729	1.000	0.906
Totale Y_j	20.500	26.000	8.783	15.833	3.843	2.185	Totale X_i	8.997465184		6.225	

Verifica della consistenza della matrice

Autovalore $\Sigma(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i =$	6.225
CI: [Indice di consistenza (Autovalore - n) / (n - 1)] =	0.045
Indice medio di consistenza =	1.240
CR: [Rapporto di consistenza (CI / Indice medio di consistenza)] =	0.036

COMMISSARIO 2

Ditta	j						offerte (n)	Peso AHP $X_i = \text{Radice } n$ $(a_{ij}^* \dots o_{ij})$	Coefficienti	Autovalore $(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i$	
	A	B	C	D	E	F					
i	A	1	2	1/4	1/2	1/5	1/6	6	0.450	0.137	0.990
	B	1/2	1	1/5	1/3	1/6	1/7		0.304	0.093	0.868
	C	4	5	1	3	1/2	1/3		1.468	0.447	1.184
	D	2	3	1/3	1	1/4	1/5		0.681	0.207	1.120
	E	5	6	2	4	1	1/2		2.221	0.676	1.087
	F	6	7	3	5	2	1		3.286	1.000	0.915
Totale Y_j	18.500	24.000	6.783	13.833	4.117	2.343	Totale X_i	8.411003425		6.165	

Verifica della consistenza della matrice

Autovalore $\Sigma(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i =$	6.165
CI: [Indice di consistenza (Autovalore - n) / (n - 1)] =	0.033
Indice medio di consistenza =	1.240
CR: [Rapporto di consistenza (CI / Indice medio di consistenza)] =	0.027

Sottocriterio: EVT1.6 - Sistemi antirumore

Sub-peso **7**

Impresa	Somma coefficienti	Normalizzazione coefficienti	Punteggio
A Offerta A	0.352	0.117	0.819
B Offerta B	0.228	0.076	0.532
C Offerta C	1.167	0.389	2.723
D Offerta D	0.569	0.190	1.330
E Offerta E	2.094	0.698	4.886
F Offerta F	3.000	1.000	7.000

Determinazione dell'offerta più vantaggiosa col metodo aggregativo-compensatore

COMMISSARIO 1

Ditta	j						offerte (n)	Peso AHP $X_i = \text{Radice } n$ ($a_{ij}^* \dots o_{ij}$)	Coefficienti	Autovalore ($X_i / \Sigma X_i$) * Σy_i	
	A	B	C	D	E	F					
i	A	1	3	3	9	5	2	6	3.053	1.000	0.890
	B	1/3	1	1	7	3	1/3		1.152	0.377	1.148
	C	1/3	1	1	7	3	1/3		1.152	0.377	1.148
	D	1/9	1/7	1/7	1	1/5	1/9		0.192	0.063	0.859
	E	1/5	1/3	1/3	5	1	1/5		0.530	0.174	1.073
	F	1/2	3	3	9	5	1		2.423	0.794	1.134
Totale Y_j	2.478	8.476	8.476	38.000	17.200	3.978		Totale X_i	8.502193896		6.252

Verifica della consistenza della matrice

Autovalore $\Sigma(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i =$	6.252
CI: [Indice di consistenza (Autovalore - n) / (n - 1)] =	0.050
Indice medio di consistenza =	1.240
CR: [Rapporto di consistenza (CI / Indice medio di consistenza)] =	0.040

COMMISSARIO 3

Ditta	j						offerte (n)	Peso AHP $X_i = \text{Radice } n$ ($a_{ij}^* \dots o_{ij}$)	Coefficienti	Autovalore ($X_i / \Sigma X_i$) * Σy_i	
	A	B	C	D	E	F					
i	A	1	3	3	7	4	1	6	2.513	1.000	0.969
	B	1/3	1	1	5	2	1/3		1.018	0.405	1.116
	C	1/3	1	1	5	2	1/3		1.018	0.405	1.116
	D	1/7	1/5	1/5	1	1/4	1/7		0.243	0.097	0.887
	E	1/4	1/2	1/2	4	1	1/4		0.630	0.251	1.052
	F	1	3	3	7	4	1		2.513	1.000	0.969
Totale Y_j	3.060	8.700	8.700	29.000	13.250	3.060		Totale X_i	7.93450737		6.109

Verifica della consistenza della matrice

Autovalore $\Sigma(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i =$	6.109
CI: [Indice di consistenza (Autovalore - n) / (n - 1)] =	0.022
Indice medio di consistenza =	1.240
CR: [Rapporto di consistenza (CI / Indice medio di consistenza)] =	0.018

COMMISSARIO 2

Ditta	j						offerte (n)	Peso AHP $X_i = \text{Radice } n$ ($a_{ij}^* \dots o_{ij}$)	Coefficienti	Autovalore ($X_i / \Sigma X_i$) * Σy_i	
	A	B	C	D	E	F					
i	A	1	2	2	5	3	1	6	1.979	1.000	0.975
	B	1/2	1	1	4	2	1/2		1.122	0.567	1.057
	C	1/2	1	1	4	2	1/2		1.122	0.567	1.057
	D	1/5	1/4	1/4	1	1/3	1/5		0.307	0.155	0.941
	E	1/3	1/2	1/2	3	1	1/3		0.661	0.334	1.045
	F	1	2	2	5	3	1		1.979	1.000	0.975
Totale Y_j	3.533	6.750	6.750	22.000	11.333	3.533		Totale X_i	7.169793171		6.049

Verifica della consistenza della matrice

Autovalore $\Sigma(X_i / \Sigma X_i) * \Sigma y_i =$	6.049
CI: [Indice di consistenza (Autovalore - n) / (n - 1)] =	0.010
Indice medio di consistenza =	1.240
CR: [Rapporto di consistenza (CI / Indice medio di consistenza)] =	0.008

Sottocriterio: EVT1.7 - Organizzazione cantiere e qualità struttura

Sub-peso **5**

Impresa	Somma coefficienti	Normalizzazione coefficienti	Punteggio
A Offerta A	3.000	1.000	5.000
B Offerta B	1.349	0.450	2.250
C Offerta C	1.349	0.450	2.250
D Offerta D	0.315	0.105	0.525
E Offerta E	0.759	0.253	1.265
F Offerta F	2.794	0.931	4.655

Determinazione dell'offerta più vantaggiosa col metodo aggregativo-compensatore

Critério: EVT1 - valore delle integrazioni e/o varianti migliorative

Peso 65

Imprese	EVT1.1	EVT1.2	EVT1.3	EVT1.4	EVT1.5	EVT1.6	EVT1.7	Somma punteggi	Coefficienti	Punteggio finale
A - Offerta A	5.910	1.224	1.120	9.710	1.810	0.810	5.000	19.001	0.400	26.390
B - Offerta B	1.680	2.952	10.000	1.365	5.517	0.532	2.250	24.296	0.520	33.800
C - Offerta C	15.000	7.956	2.820	7.000	9.000	2.723	2.250	46.749	1.000	65.000
D - Offerta D	1.000	0.000	1.120	0.000	5.274	1.990	0.525	9.929	0.212	13.780
E - Offerta E	5.910	2.790	2.810	0.000	3.501	4.000	1.205	20.300	0.430	28.340
F - Offerta F	12.495	12.000	3.990	0.707	2.016	7.000	4.655	42.863	0.917	59.605

Soglia di sbarramento sul criterio tecnico = 32 punti

Determinazione dell'offerta più vantaggiosa col metodo aggregativo-compensatore

EVQ1 - Prezzo

Peso **35**

Imprese	Prezzo	Coefficienti	Punteggi definitivi
A	Offerta A		
B	Offerta B	33.0000%	1.000
C	Offerta C	26.0000%	0.788
D	Offerta D		
E	Offerta E		
F	Offerta F	28.0000%	0.849

Determinazione dell'offerta più vantaggiosa col metodo aggregativo-compensatore

Punteggio finale

Imprese	EVT1	Totale elementi tecnici	Prezzo	Punteggio finale
A - Offerta A	26.390	26.390		
B - Offerta B	33.800	33.800	35.000	68.800
C - Offerta C	65.000	65.000	27.577	92.577
D - Offerta D	13.780	13.780		
E - Offerta E	28.340	28.340		
F - Offerta F	59.605	59.605	29.698	89.303

Altre metodologie di valutazione dell'offerta più vantaggiosa

Altre metodologie di valutazione dell'offerta più vantaggiosa

METODO DEL PRODOTTO PONDERATO (WPM - Weighted Product Model)

CRITERI		C ₁	C ₂	C _j	C _n
pesi		p ₁	p ₂	p _j	p _n
OFFERTE	O ₁	O ₁₁	O ₁₂	...	O _{1n}
	O ₂	O ₂₁	O ₂₂	...	O _{2n}
	O _i	...	...	O _{ij}	...
	O _m	O _{m1}	O _{m2}	...	O _{mn}

Per ogni criterio si confrontano fra di loro le offerte e si perviene al parametro R tipico di ogni raffronto

$$R_{(Ok/Oz)} = \prod_{j=1}^n (o_{kj} / o_{zj})^{p_j}$$

(I pesi devono essere parametrati a 1.00)

E' un criterio di tipo a-dimensionale, perché la struttura del calcolo elimina qualsiasi unità di misura

Il metodo comporta l'analisi comparata di tutti i raffronti $(m \cdot (m-1) / 2)$

L'offerta migliore è quella caratterizzata da valori ≥ 1.00 per tutti i confronti R

Altre metodologie di valutazione dell'offerta più vantaggiosa

METODO DEL PRODOTTO PONDERATO (WPM - Weighted Product Model)

CRITERI		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
pesi		0.10	0.25	0.35	0.30
OFFERTE	O ₁	O ₁₁	O ₁₂	...	O _{1n}
	O ₂	0.50	0.40	135.00	0.35
	O ₃	0.70	1.00	40.00	0.10
	O ₄	O _{m1}	O _{m2}	...	O _{mn}

$$R_{(O_k/O_z)} = \prod_{j=1}^n (o_{kj} / o_{zj})^{p_j}$$

$$\begin{aligned}
 R_{(O_2/O_3)} &= (0.50/0.70)^{0.10} \times \\
 &\quad (0.40/1.00)^{0.25} \times \\
 &\quad (135 / 40)^{0.35} \times \\
 &\quad \underline{(0.35/0.10)^{0.30}} = \\
 &\quad \mathbf{1.714}
 \end{aligned}$$

Altre metodologie di valutazione dell'offerta più vantaggiosa

METODO WPM MODIFICATO (Shu - 1998)

CRITERI		C ₁	C ₂	C _j	C _n
pesi		p ₁	p ₂	p _j	p _n
OFFERTE	O ₁	O ₁₁	O ₁₂	...	O _{1n}
	O ₂	O ₂₁	O ₂₂	...	O _{2n}
	O _i	...	...	O _{ij}	...
	O _m	O _{m1}	O _{m2}	...	O _{mn}

Rispetto al metodo WPM standard, si utilizzano i valori delle valutazioni al posto dei rapporti fra i vari valori

$$P_i = \prod_{j=1}^n (o_j)^{p_j}$$

(I pesi devono essere parametrati a 1.00)

In questo caso il criterio non è a-dimensionale

L'offerta migliore è quella caratterizzata dal più alto valore di P_i

Altre metodologie di valutazione dell'offerta più vantaggiosa

METODO WPM MODIFICATO (Shu - 1998)

CRITERI		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
pesi		0.10	0.25	0.35	0.30
OFFERTE	O ₁	O ₁₁	O ₁₂	...	O _{1n}
	O ₂	O ₂₁	O ₂₂	...	O _{2n}
	O ₃	0.70	1.00	0.40	0.10
	O ₄	O _{m1}	O _{m2}	...	O _{mn}

$$P_i = \prod (o_j)^{p_j}$$

$$\begin{aligned}
 P_3 = & (0.70)^{0.10} \times \\
 & (1.00)^{0.25} \times \\
 & (0.40)^{0.35} \times \\
 & \underline{(0.10)^{0.30}} = \\
 & \mathbf{0.3509}
 \end{aligned}$$

Altre metodologie di valutazione dell'offerta più vantaggiosa

METODO AHP (Analytic Hierarchy Process)

CRITERI		C ₁	C ₂	C _j	C _n
pesi		p ₁	p ₂	p _j	p _n
OFFERTE	O ₁	O ₁₁	O ₁₂	...	O _{1n}
	O ₂	O ₂₁	O ₂₂	...	O _{2n}
	O _i	...	...	O _{ij}	...
	O _m	O _{m1}	O _{m2}	...	O _{mn}
		ΣO ₁	ΣO ₂	ΣO _j	ΣO _n

Il punteggio P_i di ognuna delle m offerte vale

$$P_i = \sum_{j=1}^n (o_{ij} / \sum o_i) \times p_j$$

L'offerta migliore è quella caratterizzata dal più alto valore di P_i

Altre metodologie di valutazione dell'offerta più vantaggiosa

METODO AHP (Analytic Hierarchy Process)

CRITERI		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
pesi		10	25	35	30
OFFERTE	O ₁	25.00	20.00	15.00	30.00
	O ₂	10.00	30.00	10.00	30.00
	O ₃	30.00	12.00	10.00	15.00
	O ₄	20.00	10.00	20.00	20.00
		85.00	72.00	55.00	95.00

Il punteggio P_i di ognuna delle m offerte vale

$$P_i = \sum_{j=1}^n (o_{ij} / \sum o_i) \times p_j$$

$$\begin{aligned}
 P_3 = & 30/85 \times 10 + \\
 & 12/72 \times 25 + \\
 & 10/55 \times 35 + \\
 & \underline{15/95 \times 30} = \\
 & \mathbf{18.797}
 \end{aligned}$$

Altre metodologie di valutazione dell'offerta più vantaggiosa

METODO AHP modificato (Belton & Gear - 1983)

CRITERI		C_1	C_2	C_j	C_n
pesi		p_1	p_2	p_j	p_n
OFFERTE	O_1	O_{11}	O_{12}	...	O_{1n}
	O_2	O_{21}	O_{22}	...	O_{2n}
	O_i	...	...	O_{ij}	...
	O_m	O_{m1}	O_{m2}	...	O_{mn}
		ΣO_1	ΣO_2	ΣO_j	ΣO_n

E' analogo al precedente, ma il metodo si applica alla matrice formata dai coefficienti $q_{ij} = o_{ij} / \Sigma o_i$ relativizzati a 1.00

$$P_i = \sum_{j=1}^n q_{ij} \times p_j$$

Altre metodologie di valutazione dell'offerta più vantaggiosa

METODO AHP modificato (Belton & Gear - 1983)

CRITERI		C ₁	C ₂	C _j	C _n
pesi		p ₁	p ₂	p _j	p _n
OFFERTE	O ₁	q ₁₁ /max q _{i1}	q ₁₂ /max q _{i2}	...	q _{1n} /max q _{in}
	O ₂	q ₂₁ /max q _{i1}	q ₂₂ /max q _{i2}	...	q _{2n} /max q _{in}
	O _i	...	...	q _{ij} /max q _{ij}	...
	O _m	q _{m1} /max q _{i1}	q _{m1} /max q _{i2}	...	q _{mn} /max q _{in}

E' analogo al precedente, ma il metodo si applica alla matrice formata dai coefficienti $q_{ij} = o_{ij} / \sum o_i$ relativizzati a 1.00

$$P_i = \sum_{j=1}^n q_{ij} \times p_j$$

L'offerta migliore è quella caratterizzata dal più alto valore di P_i

Altre metodologie di valutazione dell'offerta più vantaggiosa

METODO AHP modificato (Belton & Gear - 1983)

CRITERI		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
pesi		10	25	35	30
OFFERTE	O ₁	25.00	20.00	15.00	30.00
	O ₂	10.00	30.00	10.00	30.00
	O ₃	30.00	12.00	10.00	15.00
	O ₄	20.00	10.00	20.00	20.00
		85.00	72.00	55.00	95.00



CRITERI		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
pesi		10	25	35	30
OFFERTE	O ₁	0.29	0.31	0.27	0.32
	O ₂	0.12	0.46	0.18	0.32
	O ₃	0.35	0.08	0.18	0.16
	O ₄	0.24	0.15	0.36	0.21

$$q_{ij} = o_{ij} / \sum o_i$$

Altre metodologie di valutazione dell'offerta più vantaggiosa

METODO AHP modificato (Belton & Gear - 1983)

CRITERI		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
pesi		10	25	35	30
OFFERTE	O ₁	0.83	0.67	0.75	1.00
	O ₂	0.33	1.00	0.50	1.00
	O ₃	1.00	0.17	0.50	0.50
	O ₄	0.67	0.33	1.00	0.67



CRITERI		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
pesi		10	25	35	30
OFFERTE	O ₁	0.29	0.31	0.27	0.32
	O ₂	0.12	0.46	0.18	0.32
	O ₃	0.35	0.08	0.18	0.16
	O ₄	0.24	0.15	0.36	0.21

$$q_{ij} = o_{ij} / \sum o_i$$

Altre metodologie di valutazione dell'offerta più vantaggiosa

METODO AHP modificato (Belton & Gear - 1983)

CRITERI		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
pesi		10	25	35	30
OFFERTE	O ₁	0.83	0.67	0.75	1.00
	O ₂	0.33	1.00	0.50	1.00
	O ₃	1.00	0.17	0.50	0.50
	O ₄	0.67	0.33	1.00	0.67

Il punteggio P_i di ognuna delle m offerte vale

$$P_i = \sum_{j=1}^n q_{ij} \times p_j$$

$$\begin{aligned}
 P_3 = & 1.00 \times 10 + \\
 & 0.17 \times 25 + \\
 & 0.50 \times 35 + \\
 & \underline{0.50 \times 30} = \\
 & 46.75
 \end{aligned}$$

METODO ELECTRE

L'offerta economicamente più vantaggiosa è determinata con la seguente procedura:

a) si indicano con: a_{ki} = il valore della prestazione dell'offerta i con riferimento all'elemento di valutazione k ;

a_{kj} = il valore della prestazione dell'offerta j con riferimento all'elemento di valutazione k ;

s_k = il massimo scarto dell'intera gamma di valori con riferimento all'elemento di valutazione k ;

p_k = il peso attribuito all'elemento di valutazione k ;

n = il numero degli elementi di valutazione k ;

r = il numero delle offerte da valutare;

\sum_k^n = sommatoria per k variabile da 1 ad n

Qualora vi sia un'offerta j che ha tutti i coefficienti inferiori a quelli dell'offerta i , essa va scartata

Altre metodologie di valutazione dell'offerta più vantaggiosa

METODO ELECTRE

	K1	K2	K3
peso ponderale	0.40	0.25	0.35
O1	15	50	60
O2	10	45	45
O3	20	35	50
O4	5	60	60

Altre metodologie di valutazione dell'offerta più vantaggiosa

METODO ELECTRE

Normalizzazione

	<i>K1</i>	<i>K2</i>	<i>K3</i>
<i>peso ponderale</i>	0.40	0.25	0.35
O1	0.75	0.83	1.00
O3	1.00	0.58	0.83
O4	0.25	1.00	1.00
scarto S_k	<i>0.75</i>	<i>0.42</i>	<i>0.17</i>

METODO ELECTRE

- b) si calcolano, con riferimento ad ogni elemento di valutazione k, gli scarti fra ognuno dei valori offerti rispetto agli altri valori offerti attraverso le seguenti formule:

$$f_{kij} = a_{ki} - a_{kj} \quad \text{per } a_{ki} > a_{kj} \text{ nonché } i \neq j$$

$$g_{kij} = a_{kj} - a_{ki} \quad \text{per } a_{ki} < a_{kj} \text{ nonché } i \neq j$$

Altre metodologie di valutazione dell'offerta più vantaggiosa

METODO ELECTRE

	K1	K2	K3
peso ponderale	0.40	0.25	0.35
O1	0.75	0.83	1.00
O3	1.00	0.58	0.83
O4	0.25	1.00	1.00
scarto Sk	0.75	0.42	0.17

$$f_{kij} = a_{ki} - a_{kj} \text{ per } a_{ki} > a_{kj} \text{ nonché } i \neq j$$

f_{ij}	K1		
	O1	O3	O4
O1	0.00	0.25	0.00
O3	0.00	0.00	0.00
O4	0.50	0.75	0.00

$$g_{kij} = a_{kj} - a_{ki} \text{ per } a_{ki} < a_{kj} \text{ nonché } i \neq j$$

g_{ij}	K1		
	O1	O3	O4
O1	0.00	0.00	0.50
O3	0.25	0.00	0.75
O4	0.00	0.00	0.00

METODO ELECTRE

- c) si calcolano, sulla base di tali scarti, gli indici di concordanza e di discordanza attraverso le seguenti formule:

$$c_{ij} = \sum_{k=1}^n (f_{kij} / s_k) * p_k \quad (\text{indice di concordanza}) \text{ con } i \neq j$$

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^n (g_{kij} / s_k) * p_k \quad (\text{indice di discordanza}) \text{ con } i \neq j$$

(qualora $d_{ij} = 0$ l'offerta i domina l'offerta j in ogni elemento di valutazione k pertanto la procedura di valutazione va effettuata con esclusione dell'offerta j).

Altre metodologie di valutazione dell'offerta più vantaggiosa

METODO ELECTRE

Calcolo degli scarti f e g

f_{ij}	K1		
	O1	O3	O4
O1	0.00	0.25	0.00
O3	0.00	0.00	0.00
O4	0.50	0.75	0.00

g_{ij}	K1		
	O1	O3	O4
O1	0.00	0.00	0.50
O3	0.25	0.00	0.75
O4	0.00	0.00	0.00

f_{ij}	K2		
	O1	O3	O4
O1	0.00	0.00	0.17
O3	0.25	0.00	0.42
O4	0.00	0.00	0.00

g_{ij}	K2		
	O1	O3	O4
O1	0.00	0.25	0.00
O3	0.00	0.00	0.00
O4	0.17	0.42	0.00

f_{ij}	K3		
	O1	O3	O4
O1	0.00	0.00	0.00
O3	0.17	0.00	0.17
O4	0.00	0.00	0.00

g_{ij}	K3		
	O1	O3	O4
O1	0.00	0.17	0.00
O3	0.00	0.00	0.00
O4	0.00	0.17	0.00

Calcolo degli indici di concordanza e discordanza

c_{ij}	concordanza		
	O1	O3	O4
O1	0.00	0.13	0.10
O3	0.50	0.00	0.60
O4	0.27	0.40	0.00

d_{ij}	discordanza		
	O1	O3	O4
O1	0.00	0.50	0.27
O3	0.13	0.00	0.40
O4	0.10	0.60	0.00

$$\text{Es. } C_{31} = 0.00/0.75 \times 0.40 + 0.25/0.42 \times 0.25 + 0.17/0.17 \times 0.35 = 0.50$$

$$\text{Es. } D_{43} = 0.00/0.75 \times 0.40 + 0.42/0.42 \times 0.25 + 0.17/0.17 \times 0.35 = 0.60$$

DPR 21 Dicembre 1999 n° 554

Allegato B

METODO ELECTRE

d) si calcolano, sulla base degli indici di concordanza e di discordanza, gli indicatori unici di dominanza di ogni offerta rispetto a tutte le altre offerte con una delle due seguenti formule:

$$q_{ij} = c_{ij} / d_{ij} \quad (\text{indicatore unico di dominanza}) \text{ con } i \neq j$$

$$q^*_{ij} = 1 + (q_{ij} / q_{ij \max}) \times 99 \quad (\text{indicatore unico di dominanza proiettato su di una gamma di valori da 1 a 100}) \text{ con } i \neq j$$

e) si determina il punteggio di ogni offerta sulla base di una delle due seguenti formule:

$$P_{ij} = \sum_{k=1}^n q_{ij}$$

$$P^*_{ij} = \sum_{k=1}^n q^*_{ij}$$



Altre metodologie di valutazione dell'offerta più vantaggiosa

METODO ELECTRE

c_{ij}	concordanza		
	O1	O3	O4
O1	0.00	0.13	0.10
O3	0.50	0.00	0.60
O4	0.27	0.40	0.00

d_{ij}	discordanza		
	O1	O3	O4
O1	0.00	0.50	0.27
O3	0.13	0.00	0.40
O4	0.10	0.60	0.00

Calcolo degli indicatori unici di dominanza

q_{ij}	O1	O3	O4
O1		0.27	0.38
O3	3.75		1.50
O4	2.67	0.67	

q*_{ij}	O1	O3	O4
O1	1.00	8.04	10.90
O3	100.00	1.00	40.60
O4	71.40	18.60	1.00

Calcolo del punteggio e graduatoria

	O1	O3	O4
P	6.42	0.93	1.88
Graduatoria	1	3	2

	O1	O3	O4
P*	172.40	27.64	52.50
Graduatoria*	1	3	2

$$q_{ij} = c_{ij} / d_{ij}$$

(indicatore unico di dominanza) con $i \neq j$

$$q^*_{ij} = 1 + (q_{ij} / q_{ij \max}) \times 99$$

(indicatore unico di dominanza) con $i \neq j$

METODO TOPSIS

Il metodo si basa sulla determinazione della **soluzione ideale**, individuata scegliendo tra le diverse soluzioni i valori migliori degli elementi di valutazione

Parimenti, si determina la **soluzione non-ideale**, individuata scegliendo tra le diverse soluzioni i valori peggiori degli elementi di valutazione

L'offerta migliore è quella caratterizzata dalla migliore "**vicinanza**" rispetto alla soluzione ideale

Altre metodologie di valutazione dell'offerta più vantaggiosa

METODO TOPSIS

	K1	K2	K3
peso ponderale	0.40	0.25	0.35
O1	15	50	60
O2	10	45	45
O3	20	35	50
O4	5	60	60
$\sqrt{\sum o_{ij}^2}$	27.3861	96.6954	108.2820

r_{ij} Normalizzazione della matrice			
	K1	K2	K3
O1	0.5477	0.5171	0.5541
O2	0.3651	0.4654	0.4156
O3	0.7303	0.3620	0.4618
O4	0.1826	0.6205	0.5541

$$x_{ij} = o_{ij} / \sqrt{\sum o_{ij}^2} \quad \text{es. } x_{31} = 20 / 27.3861 = 0.7303$$

Altre metodologie di valutazione dell'offerta più vantaggiosa

METODO TOPSIS

$$O_{ij} = x_{ij} \times p_j$$

es. $O_{22} = 0.4654 \times 0.25 = 0.1163$

V_{ij}	pesatura della matrice		
	K1	K2	K3
O1	0.2191	0.1293	0.1939
O2	0.1461	0.1163	0.1455
O3	0.2921	0.0905	0.1616
O4	0.0730	0.1551	0.1939

V_{j^*} e V_{j^-}	calcolo dei coefficienti massimi e minimi		
	K1	K2	K3
V_{j^*}	0.2921	0.1551	0.1939
V_{j^-}	0.0730	0.0905	0.1455

Altre metodologie di valutazione dell'offerta più vantaggiosa

METODO TOPSIS

$$S_i^* = \sqrt{\sum (v_{ik} - v_k^*)^2}$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum (v_{ik} - v_k^-)^2}$$

Calcolo della distanza euclidea		
	S*	S-
O1	0.07747	0.15871
O2	0.15871	0.07747
O3	0.07227	0.21968
O4	0.21909	0.08080

Calcolo della vicinanza relativa			
	C*	C-	graduatoria
O1	0.67198	0.32802	2
O2	0.32802	0.67198	3
O3	0.75247	0.24753	1
O4	0.26943	0.73057	4

V _{ij}	pesatura della matrice		
	K1	K2	K3
O1	0.2191	0.1293	0.1939
O2	0.1461	0.1163	0.1455
O3	0.2921	0.0905	0.1616
O4	0.0730	0.1551	0.1939

V _{j*} e V _{j-}	calcolo dei coefficienti massimi e minimi		
	K1	K2	K3
V _{j*}	0.2921	0.1551	0.1939
V _{j-}	0.0730	0.0905	0.1455

$$C_i^* = S_i^- / (S_i^* + S_i^-)$$

$$C_i^- = S_i^* / (S_i^* + S_i^-)$$

ESEMPIO DI RAFFRONTO FRA I VARI METODI

	<i>Ribasso %</i>	<i>minore durata gg</i>	<i>QUALITA'</i>
<i>peso ponderale</i>	40	25	35
O1	15	50	60
O2	10	45	45
O3	20	35	50
O4	5	60	60

METODO AGGREGATIVO-COMPENSATORE

	<i>Ribasso %</i>	<i>minore durata gg</i>	<i>QUALITA'</i>
peso ponderale	40	25	35
O1	0.75	0.83	1.00
O2	0.50	0.75	0.75
O3	1.00	0.58	0.83
O4	0.25	1.00	1.00

	<i>Ribasso %</i>	<i>minore durata gg</i>	<i>QUALITA'</i>	<i>Punteggio</i>	<i>graduatoria</i>
O1	30.00	20.83	35.00	85.83	1
O2	20.00	18.75	26.25	65.00	4
O3	40.00	14.58	29.17	83.75	2
O4	10.00	25.00	35.00	70.00	3

METODO WPM STANDARD

	<i>Ribasso %</i>	<i>minore durata gg</i>	<i>QUALITA'</i>
peso ponderale	0.40	0.25	0.35
O1	15	50	60
O2	10	45	45
O3	20	35	50
O4	5	60	60

	<i>Ribasso %</i>	<i>minore durata gg</i>	<i>QUALITA'</i>	<i>R(O_R/O_L)</i>
O1/O2	1.176	1.027	1.106	1.34
O1/O3	0.891	1.093	1.066	1.04
O1/O4	1.552	0.955	1.000	1.48
O2/O3	0.758	1.065	0.964	0.78
O2/O4	1.320	0.931	0.904	1.11
O3/O4	1.741	0.874	0.938	1.43

	<i>graduatoria</i>
O1	1.00
O2	3.00
O3	2.00
O4	4.00

METODO WPM MODIFICATO

	<i>Ribasso %</i>	<i>minore durata gg</i>	<i>QUALITA'</i>
<i>peso ponderale</i>	0.40	0.25	0.35
O1	15	50	60
O2	10	45	45
O3	20	35	50
O4	5	60	60

	<i>Ribasso %</i>	<i>minore durata gg</i>	<i>QUALITA'</i>	<i>Punteggio</i>	<i>graduatoria</i>
O1	2.95	2.66	4.19	32.93	1
O2	2.51	2.59	3.79	24.66	3
O3	3.31	2.43	3.93	31.70	2
O4	1.90	2.78	4.19	22.21	4

METODO AHP STANDARD

	<i>Ribasso %</i>	<i>minore durata gg</i>	<i>QUALITA'</i>
peso ponderale	0.40	0.25	0.35
O1	15	50	60
O2	10	45	45
O3	20	35	50
O4	5	60	60
Σ	50	190	215

	<i>Ribasso %</i>	<i>minore durata gg</i>	<i>QUALITA'</i>	<i>Punteggio</i>	<i>graduatoria</i>
O1	0.300	0.263	0.279	0.283	2
O2	0.200	0.237	0.209	0.212	4
O3	0.400	0.184	0.233	0.287	1
O4	0.100	0.316	0.279	0.217	3

METODO AHP MODIFICATO

	<i>Ribasso %</i>	<i>minore durata gg</i>	<i>QUALITA'</i>
peso ponderale	0.40	0.25	0.35
O1	15	50	60
O2	10	45	45
O3	20	35	50
O4	5	60	60
Σ	50	190	215

	<i>Ribasso %</i>	<i>minore durata gg</i>	<i>QUALITA'</i>
O1	0.30	0.26	0.28
O2	0.20	0.24	0.21
O3	0.40	0.18	0.23
O4	0.10	0.32	0.28

	<i>Ribasso %</i>	<i>minore durata gg</i>	<i>QUALITA'</i>	<i>Punteggio</i>	<i>Ordinamento</i>
O1	0.75	0.83	1.00	0.86	1
O2	0.50	0.75	0.75	0.65	4
O3	1.00	0.58	0.83	0.84	2
O4	0.25	1.00	1.00	0.70	3

METODO ELECTRE (Allegato B)

	<i>Ribasso %</i>	<i>minore durata gg</i>	<i>QUALITA'</i>
peso ponderale	0.40	0.25	0.35
O1	15	50	60
O2	10	45	45
O3	20	35	50
O4	5	60	60
scarto	15	25	15

Normalizzazione

	<i>Ribasso %</i>	<i>minore durata gg</i>	<i>QUALITA'</i>
peso ponderale	0.40	0.25	0.35
O1	0.750	0.833	1.000
O2	eliminato perché sistematicamente < O1		
O3	1.000	0.583	0.833
O4	0.250	1.000	1.000
scarto	0.750	0.417	0.167

METODO ELECTRE (Allegato B)

Calcolo degli scarti f e g

f_{ij}	Ribasso %		
	O1	O3	O4
O1	0.00	0.25	0.00
O3	0.00	0.00	0.00
O4	0.50	0.75	0.00

g_{ij}	Ribasso %		
	O1	O3	O4
O1	0.00	0.00	0.50
O3	0.25	0.00	0.75
O4	0.00	0.00	0.00

f_{ij}	minore durata gg		
	O1	O3	O4
O1	0.00	0.00	0.17
O3	0.25	0.00	0.42
O4	0.00	0.00	0.00

g_{ij}	minore durata gg		
	O1	O3	O4
O1	0.00	0.25	0.00
O3	0.00	0.00	0.00
O4	0.17	0.42	0.00

f_{ij}	QUALITA'		
	O1	O3	O4
O1	0.00	0.00	0.00
O3	0.17	0.00	0.17
O4	0.00	0.00	0.00

g_{ij}	QUALITA'		
	O1	O3	O4
O1	0.00	0.17	0.00
O3	0.00	0.00	0.00
O4	0.00	0.17	0.00

METODO ELECTRE (Allegato B)

Calcolo degli indici di concordanza e discordanza

C_{ij}	concordanza		
	O1	O3	O4
O1	0.00	0.13	0.10
O3	0.50	0.00	0.60
O4	0.27	0.40	0.00

d_{ij}	discordanza		
	O1	O3	O4
O1	0.00	0.50	0.27
O3	0.13	0.00	0.40
O4	0.10	0.60	0.00

Calcolo degli indicatori unici di dominanza

Q_{ij}	O1	O3	O4
O1		0.27	0.38
O3	3.75		1.50
O4	2.67	0.67	

q*_{ij}	O1	O3	O4
O1	1.00	8.04	10.90
O3	100.00	1.00	40.60
O4	71.40	18.60	1.00

Calcolo del punteggio e graduatoria

	O1	O3	O4
P	6.42	0.93	1.88
Graduatoria	1	3	2

	O1	O3	O4
P*	172.40	27.64	52.50
Graduatoria*	1	3	2

METODO TOPSIS

	<i>Ribasso %</i>	<i>minore durata gg</i>	<i>QUALITA'</i>
peso ponderale	0.40	0.25	0.35
O1	15	50	60
O2	10	45	45
O3	20	35	50
O4	5	60	60
	27.3861	96.6954	108.2820

R_{ij}	Normalizzazione della matrice		
	<i>Ribasso %</i>	<i>minore durata gg</i>	<i>QUALITA'</i>
O1	0.5477	0.5171	0.5541
O2	0.3651	0.4654	0.4156
O3	0.7303	0.3620	0.4618
O4	0.1826	0.6205	0.5541

V_{ij}	pesatura della matrice		
	<i>Ribasso %</i>	<i>minore durata gg</i>	<i>QUALITA'</i>
O1	0.2191	0.1293	0.1939
O2	0.1461	0.1163	0.1455
O3	0.2921	0.0905	0.1616
O4	0.0730	0.1551	0.1939

METODO TOPSIS

V_{j^*} e V_{j^-}	calcolo dei coefficienti massimi e minimi		
	<i>Ribasso %</i>	<i>minore durata gg</i>	<i>QUALITA'</i>
V_{j^*}	0.2921	0.1551	0.1939
V_{j^-}	0.0730	0.0905	0.1455

Calcolo della distanza euclidea		
	S^*	S^-
O1	0.07747	0.15871
O2	0.15871	0.07747
O3	0.07227	0.21968
O4	0.21909	0.08080

Calcolo della vicinanza relativa			
	C^*	C^-	<i>graduatoria</i>
O1	0.67198	0.32802	2
O2	0.32802	0.67198	3
O3	0.75247	0.24753	1
O4	0.26943	0.73057	4

RAFFRONTO

	<i>Aggregativo compensatore</i>	<i>WPM</i>	<i>WPM (Shu)</i>	<i>AHP</i>	<i>AHP modificato (Belton & Gear)</i>	<i>Electre (Allegato B)</i>	<i>TOPSIS</i>
O1	1	1	1	2	1	1	2
O2	4	3	3	4	4	eliminato	3
O3	2	2	2	1	2	3	1
O4	3	4	4	3	3	2	4

Verifica di anomalia

Verifica di anomalia

Art. 86 D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. **Criteria di individuazione delle offerte anormalmente basse**

(art. 21 comma 1-bis, L. 109/1994; artt. 64 comma 6 e 91 comma 4, D.P.R. 554/1999; art. 19, D.Lgs. 358/1992; art. 25, D.Lgs. 157/1995; art. 25, D.Lgs. 158/1995)

1. Nei contratti di cui al presente codice, quando il criterio di aggiudicazione è quello del prezzo più basso, le stazioni appaltanti valutano la congruità delle offerte che presentano un ribasso pari o superiore alla media aritmetica dei ribassi percentuali di tutte le offerte ammesse, con esclusione del dieci per cento, arrotondato all'unità superiore, rispettivamente delle offerte di maggior ribasso e di quelle di minor ribasso, incrementata dello scarto medio aritmetico dei ribassi percentuali che superano la predetta media.
2. Nei contratti di cui al presente codice, quando il criterio di aggiudicazione è quello dell'offerta economicamente più vantaggiosa, le stazioni appaltanti valutano la congruità delle offerte in relazione alle quali sia i punti relativi al prezzo, sia la somma dei punti relativi agli altri elementi di valutazione, sono entrambi pari o superiori ai quattro quinti dei corrispondenti punti massimi previsti dal bando di gara.
3. In ogni caso le stazioni appaltanti possono valutare la congruità di ogni altra offerta che, in base ad elementi specifici, appaia anormalmente bassa.
- 3-bis. Nella predisposizione delle gare di appalto e nella valutazione dell'anomalia delle offerte nelle procedure di affidamento di appalti di lavori pubblici, di servizi e di forniture, gli enti aggiudicatori sono tenuti a valutare che il valore economico sia adeguato e sufficiente rispetto al costo del lavoro e al costo relativo alla sicurezza, il quale deve essere specificamente indicato e risultare congruo rispetto all'entità e alle caratteristiche dei lavori, dei servizi o delle forniture. Ai fini del presente comma il costo del lavoro è determinato periodicamente, in apposite tabelle, dal Ministro del lavoro e della previdenza sociale, sulla base dei valori economici previsti dalla contrattazione collettiva stipulata dai sindacati comparativamente più rappresentativi, delle norme in materia previdenziale ed assistenziale, dei diversi settori merceologici e delle differenti aree territoriali. In mancanza di contratto collettivo applicabile, il costo del lavoro è determinato in relazione al contratto collettivo del settore merceologico più vicino a quello preso in considerazione.
- 3-ter. Il costo relativo alla sicurezza non può essere comunque soggetto a ribasso d'asta.
4. Il comma 1 non si applica quando il numero delle offerte ammesse sia inferiore a cinque. In tal caso le stazioni appaltanti procedono ai sensi del comma 3.



Verifica di anomalia

Critério: EVT1 - valore delle integrazioni e/o varianti migliorative

Peso 65

Imprese	EVT1.1	EVT1.2	EVT1.3	EVT1.4	EVT1.5	EVT1.6	EVT1.7	Somma punteggi	Coefficienti	Punteggio finale
A - Offerta A	5.910	1.224	1.120	9.710	1.810	0.810	5.000	19.001	0.400	26.390
B - Offerta B	1.680	2.952	10.000	1.365	5.517	0.532	2.250	24.296	0.520	33.800
C - Offerta C	15.000	7.956	2.820	7.000	9.000	2.723	2.250	46.749	1.000	65.00
D - Offerta D	1.000	0.000	1.120	0.000	5.274	1.990	0.525	9.929	0.212	13.780
E - Offerta E	5.910	2.790	2.810	0.000	3.501	4.000	1.205	20.308	0.430	28.340
F - Offerta F	12.495	12.000	3.990	0.707	2.016	7.000	4.655	42.863	0.917	59.605

Soglia di sbarramento sul criterio tecnico = 32 punti

Soglia di anomalia = 65 x 4/5 = 52 punti

Verifica di anomalia

EVQ1 - Prezzo

Peso **35**

Imprese	Prezzo	Coefficienti	Punteggi definitivi
A	Offerta A		
B	Offerta B	33.0000%	1.000
C	Offerta C	26.0000%	0.788
D	Offerta D		
E	Offerta E		
F	Offerta F	28.0000%	0.849

Soglia di anomalia = $35 \times 4/5 = 28$ punti

Verifica di anomalia

Punteggio finale

Imprese	EVT1	Totale elementi tecnici	Prezzo	Punteggio finale
A - Offerta A	26.390	26.390		
B - Offerta B	33.800	33.800	35.000	68.800
C - Offerta C	65.000	65.000	27.577	92.577
D - Offerta D	13.780	13.780		
E - Offerta E	28.340	28.340		
F - Offerta F	59.605	59.605	29.698	89.303

La sola offerta F è da considerarsi anomala, perché solo per essa sia il punteggio riferito al prezzo, sia il punteggio riferito agli altri elementi di valutazione sono superiori ai quattro quinti dei corrispondenti punti massimi previsti dal bando di gara.

Verifica di anomalia

Art. 87 D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. **Criteria di verifica delle offerte anormalmente basse**

*(art. 55, dir. 2004/18; art. 57, dir. 2004/17; art. 21, comma 1-bis, L. 109/1994; art. 19, D.Lgs. 358/1992;
art. 25, D.Lgs. 157/1995; art. 25, D.Lgs. 158/1995; art. unico, L. 327/2000)*

(la lettera e) del comma 2 è stata abrogata dall'art.1, comma 909, lett. b), L. 296/2006)

1. Quando un'offerta appaia anormalmente bassa, la stazione appaltante richiede all'offerente le giustificazioni relative alle voci di prezzo che concorrono a formare l'importo complessivo posto a base di gara, nonché, in caso di aggiudicazione con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, relative agli altri elementi di valutazione dell'offerta, procedendo ai sensi dell'articolo 88. All'esclusione può provvedersi solo all'esito dell'ulteriore verifica, in contraddittorio.
2. Le giustificazioni possono riguardare, a titolo esemplificativo:
 - a) l'economia del procedimento di costruzione, del processo di fabbricazione, del metodo di prestazione del servizio;
 - b) le soluzioni tecniche adottate;
 - c) le condizioni eccezionalmente favorevoli di cui dispone l'offerente per eseguire i lavori, per fornire i prodotti, o per prestare i servizi;
 - d) l'originalità del progetto, dei lavori, delle forniture, dei servizi offerti;
 - f) l'eventualità che l'offerente ottenga un aiuto di Stato;
 - g) il costo del lavoro come determinato periodicamente in apposite tabelle dal Ministro del lavoro e delle politiche sociali, sulla base dei valori economici previsti dalla contrattazione collettiva stipulata dai sindacati comparativamente più rappresentativi, delle norme in materia previdenziale e assistenziale, dei diversi settori merceologici e delle differenti aree territoriali; in mancanza di contratto collettivo applicabile, il costo del lavoro è determinato in relazione al contratto collettivo del settore merceologico più vicino a quello preso in considerazione.



Verifica di anomalia

Art. 87 D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. **Criteria di verifica delle offerte anormalmente basse**

*(art. 55, dir. 2004/18; art. 57, dir. 2004/17; art. 21, comma 1-bis, L. 109/1994; art. 19, D.Lgs. 358/1992;
art. 25, D.Lgs. 157/1995; art. 25, D.Lgs. 158/1995; art. unico, L. 327/2000)*

3. Non sono ammesse giustificazioni in relazione a trattamenti salariali minimi inderogabili stabiliti dalla legge o da fonti autorizzate dalla legge.
4. Non sono ammesse giustificazioni in relazione agli oneri di sicurezza in conformità all'articolo 131 (Piani di sicurezza), nonché al piano di sicurezza e coordinamento di cui all'articolo 100 del D.Lgs. n° 81 del 2008 e alla relativa stima dei costi conforme all'articolo 7 dell'allegato XV al D.Lgs. n° 81 del 2008. Nella valutazione dell'anomalia la stazione appaltante tiene conto dei costi relativi alla sicurezza, che devono essere specificamente indicati nell'offerta e risultare congrui rispetto all'entità e alle caratteristiche dei servizi o delle forniture.
- 4-bis. Nell'ambito dei requisiti per la qualificazione di cui all'articolo 40 del presente decreto, devono essere considerate anche le informazioni fornite dallo stesso soggetto interessato relativamente all'avvenuto adempimento, all'interno della propria azienda, degli obblighi di sicurezza previsti dalla vigente normativa.
5. La stazione appaltante che accerta che un'offerta è anormalmente bassa in quanto l'offerente ha ottenuto un aiuto di Stato, può respingere tale offerta per questo solo motivo unicamente se, consultato l'offerente, quest'ultimo non è in grado di dimostrare, entro un termine stabilito dall'amministrazione e non inferiore a quindici giorni, che l'aiuto in questione era stato concesso legalmente. Quando la stazione appaltante respinge un'offerta in tali circostanze, ne informa tempestivamente la Commissione.

Verifica di anomalia

Su “CHI” deve effettuare la verifica di anomalia non vi sono al momento disposizioni di legge



L'unico riferimento può essere la “bozza” di regolamento di attuazione del D.Lgs. 163/2006, a tutt'oggi non ancora approvato



La verifica è bene sia effettuata dal Responsabile del Procedimento che, a sua volta, può avvalersi:

- degli uffici o degli organismi tecnici della stazione appaltante
- della stessa commissione di gara
- di una specifica commissione ([art. 88 comma 1^{bis} D.Lgs. 163/2006](#))

conviene che già nel bando sia indicato chi effettuerà la verifica

Verifica di anomalia

Art. 88 D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.

Procedimento di verifica e di esclusione delle offerte anormalmente basse

(art. 55, dir. 2004/18; art. 57, dir. 2004/17; art. 21, legge n. 109/1994; art. 89, d.P.R. n. 554/1999)

(il comma 6 è stato soppresso dall'art.2, comma 1, lett. r), del D.Lgs. 152/2008)

1. La stazione appaltante richiede, per iscritto, la presentazione delle giustificazioni, assegnando al concorrente un termine non inferiore a quindici giorni.
- 1-bis. La stazione appaltante, ove lo ritenga opportuno, può istituire una commissione secondo i criteri stabiliti dal regolamento per esaminare le giustificazioni prodotte; ove non le ritenga sufficienti ad escludere l'incongruità dell'offerta, richiede per iscritto all'offerente le precisazioni ritenute pertinenti.
2. All'offerente è assegnato un termine non inferiore a cinque giorni per presentare, per iscritto, le precisazioni richieste.
3. La stazione appaltante, ovvero la commissione di cui al comma 1-bis, ove istituita, esamina gli elementi costitutivi dell'offerta tenendo conto delle precisazioni fornite.
4. Prima di escludere l'offerta, ritenuta eccessivamente bassa, la stazione appaltante convoca l'offerente con un anticipo non inferiore a tre giorni lavorativi e lo invita a indicare ogni elemento che ritenga utile.
5. Se l'offerente non si presenta alla data di convocazione stabilita, la stazione appaltante può prescindere dalla sua audizione.
7. La stazione appaltante sottopone a verifica la prima migliore offerta, se la stessa appaia anormalmente bassa, e, se la ritiene anomala, procede nella stessa maniera progressivamente nei confronti delle successive migliori offerte, fino ad individuare la migliore offerta non anomala. In alternativa, la stazione appaltante, purché si sia riservata tale facoltà nel bando di gara, nell'avviso di gara o nella lettera di invito, può procedere contemporaneamente alla verifica di anomalia delle migliori offerte, non oltre la quinta, fermo restando quanto previsto ai commi da 1 a 5. All'esito del procedimento di verifica la stazione appaltante dichiara le eventuali esclusioni di ciascuna offerta che, in base all'esame degli elementi forniti, risulta, nel suo complesso, inaffidabile, e procede, nel rispetto delle disposizioni di cui agli [articoli 11 e 12](#), all'aggiudicazione definitiva in favore della migliore offerta non anomala.



Verifica di anomalia

Art. 89 D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. **Strumenti di rilevazione della congruità dei prezzi**

(art. 6, commi 5-8, legge n. 537/1993; art. 13, d.P.R. n. 573/1994)

1. Al fine di stabilire il prezzo base nei bandi o inviti, di valutare la convenienza o meno dell'aggiudicazione, nonché al fine di stabilire se l'offerta è o meno anormalmente bassa, laddove non si applica il criterio di cui [all'articolo 86, comma 1](#), le stazioni appaltanti tengono conto del miglior prezzo di mercato, ove rilevabile.
2. Salvo quanto previsto [dall'articolo 26, comma 3, legge 23 dicembre 1999, n. 488](#), a fini di orientamento le stazioni appaltanti prendono in considerazione i costi standardizzati determinati dall'Osservatorio ai sensi dell'articolo 7, gli elenchi prezzi del Genio civile, nonché listini e prezzari di beni, lavori, servizi, normalmente in uso nel luogo di esecuzione del contratto, eventuali rilevazioni statistiche e ogni altro elemento di conoscenza.
3. Nella predisposizione delle gare di appalto le stazioni appaltanti sono tenute a valutare che il valore economico sia adeguato e sufficiente rispetto al costo del lavoro come determinato ai sensi [dell'articolo 87, comma 2, lettera g\)](#).
4. Alle finalità di cui al presente articolo le Regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano provvedono in base alle loro competenze.

Verifica di anomalia

L'anomalia attiene all'offerta nel suo complesso



La presenza di uno o più elementi “anomali”
non è sufficiente
per far ritenere l'offerta anomala nel suo complesso



L'Amministrazione dovrà verificare l'incidenza
di tali elementi sull'offerta in generale,
verificando se essa sia complessivamente inficiata
dall'anomalia dei suoi elementi costitutivi

Allegati

D.P.C.M. 13 marzo 1999, n. 117

Regolamento recante norme per la determinazione degli elementi di valutazione e dei parametri di ponderazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa di cui all'articolo 23, comma 1, lettera b), del D.Lgs. 17 marzo 1995, n. 157, per l'aggiudicazione degli appalti di servizi di pulizia degli edifici.

(G.U. n. 99 del 29 aprile 1999)

1. Oggetto.

1. Il presente decreto definisce gli elementi per l'applicazione del criterio di valutazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa di cui all'articolo 23, comma 1, lettera b), del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 157, e ne determina i fattori ponderali tenuto conto della necessità di garantire un corretto rapporto prezzo-qualità, al fine dell'aggiudicazione degli appalti di «pulizia» di cui alla categoria 14 della classificazione comune dei prodotti 874 contenuta nell'allegato 1 del decreto legislativo n. 157/1995

2. Elementi di valutazione.

1. Le amministrazioni aggiudicatrici, per la determinazione dell'offerta più vantaggiosa, prendono in considerazione i seguenti elementi:
 - a) caratteristiche qualitative, metodologiche e tecniche, ricavate dalla relazione di offerta (progetto tecnico);
 - b) prezzo.
2. Le amministrazioni aggiudicatrici, relativamente all'elemento di cui al comma 1, lettera a), indicano i contenuti della relazione tecnica di offerta in rapporto allo specificato servizio, tenendo conto di uno o più elementi seguenti: sistema organizzativo di fornitura del servizio; metodologie tecnico-operative; sicurezza e tipo di macchine; strumenti e attrezzature utilizzate.
3. Per l'elemento di cui al comma 1, lettera b), deve essere previsto che l'offerta ne specifichi la composizione con riferimento al numero degli addetti impiegati, alle ore di lavoro e ai costi per macchinari, attrezzature e prodotti. Le amministrazioni aggiudicatrici considerano inammissibili offerte nelle quali il costo del lavoro previsto sia inferiore al costo stabilito dal C.C.N.L. di categoria e dalle leggi previdenziali ed assistenziali, risultante da atti ufficiali.
4. Le amministrazioni aggiudicatrici indicano nel bando di gara gli elementi di valutazione, con i relativi fattori ponderali di cui all'articolo 3, che vengono presi in considerazione per la valutazione dell'offerta.

3. Parametri di ponderazione.

1. I fattori ponderali da assegnare agli elementi di cui all'articolo 2, in rapporto al tipo di servizio richiesto, possono variare nei seguenti limiti e massimi:

elemento a): 40-60;

elemento b): 40-60.

2. La somma dei fattori ponderali da assegnare per l'insieme degli elementi è pari a 100.

D.P.C.M. 13 marzo 1999, n. 117

Regolamento recante norme per la determinazione degli elementi di valutazione e dei parametri di ponderazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa di cui all'articolo 23, comma 1, lettera b), del D.Lgs. 17 marzo 1995, n. 157, per l'aggiudicazione degli appalti di servizi di pulizia degli edifici.

(G.U. n. 99 del 29 aprile 1999)

4. Attribuzione dei punteggi.

1. L'attribuzione dei punteggi ai singoli contenuti dell'offerta avviene assegnando un coefficiente compreso tra 0 e 1, espresso in valori centesimali, a ciascun elemento dell'offerta (progetto tecnico). Il coefficiente è pari a zero in corrispondenza della prestazione minima possibile. Il coefficiente è pari ad 1 in corrispondenza della prestazione massima offerta.
2. Tali coefficienti sono applicati ai fattori ponderali che l'amministrazione ha indicato nel bando di gara per ogni elemento. La somma che ne risulta determina il punteggio totale attribuito all'offerta (progetto tecnico).
3. Ai fini della determinazione del coefficiente di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), (prezzo) la commissione giudicatrice utilizza la formula indicata nell'allegato A, che forma parte integrante del presente decreto.

5. Norme finali e transitorie.

1. Gli osservatori territoriali del mercato del lavoro, sulla base dei dati comunicati dalle amministrazioni aggiudicatrici e relativi alle aggiudicazioni degli appalti di cui al presente decreto, trasmettono all'Osservatorio nazionale, ogni due anni, a decorrere dalla data di entrata in vigore del presente decreto, una relazione illustrativa in merito all'utilizzazione del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa nella quale dovranno essere evidenziate anche le eventuali anomalie.
2. Le norme di cui al presente decreto non si applicano ai bandi pubblicati alla data di entrata in vigore del presente decreto.

Allegato A (articolo 4)

$$X = P_i * C / P_O$$

dove:

X = coefficiente totale attribuito al concorrente *iesimo*.

P_i = Prezzo più basso.

C = Coefficiente (40-60) di cui all'art. 3, comma 1.

P_O = Prezzo offerto.



Art. 3 D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.
Definizioni

(omissis)

25. Le «amministrazioni aggiudicatrici» sono: le amministrazioni dello Stato; gli enti pubblici territoriali; gli altri enti pubblici non economici; gli organismi di diritto pubblico; le associazioni, unioni, consorzi, comunque denominati, costituiti da detti soggetti.

(omissis)



Allegato B

Il calcolo dell'offerta economicamente più vantaggiosa è effettuata con il metodo *aggregativo-compensatore* o con il metodo *electre*, secondo le linee guida appresso illustrate, ovvero con uno degli altri metodi *multicriteri* o *multiobiettivi* che si rinvencono nella letteratura scientifica quali, il metodo *analytic hierarchy process (AHP)*, il metodo *evamix*, il metodo *technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS)* da indicarsi nel bando di gara o nella lettera di invito.

Metodo aggregativo-compensatore

L'offerta economicamente più vantaggiosa è effettuata con la seguente formula:

$$C(a) = S_n [W_i * V(a)_i]$$

dove:

$C(a)$ = indice di valutazione dell'offerta (a);

n = numero totale dei requisiti

W_i = peso o punteggio attribuito al requisito (i);

$V(a)_i$ = coefficiente della prestazione dell'offerta (a) rispetto al requisito (i) variabile tra zero ed uno;

S_n = sommatoria.

I coefficienti $V(a)_i$ sono determinati:

a) per quanto riguarda gli elementi di valutazione di natura qualitativa quali il *valore tecnico ed estetico delle opere progettate*, le *modalità di gestione* attraverso:

- la media dei coefficienti, variabili tra zero ed uno, calcolati dai singoli commissari mediante il "confronto a coppie", seguendo, a loro scelta, le *linee guida di cui all'allegato A*, oppure il criterio fondato sul calcolo dell'*autovettore principale* della matrice dei suddetti confronti a coppie;

ovvero

- la media dei coefficienti, variabili tra zero ed uno, attribuiti discrezionalmente dai singoli commissari;

ovvero

- un metodo di determinazione dei coefficienti, variabili tra zero ed uno, adottato autonomamente dalla commissione prima dell'apertura dei plichi.

b) per quanto riguarda gli elementi di valutazione di natura quantitativa quale il *prezzo*, il *tempo di esecuzione dei lavori*, il *rendimento*, la *durata della concessione*, il *livello delle tariffe*, attraverso interpolazione lineare tra il coefficiente pari ad uno, attribuito ai valori degli elementi offerti più convenienti per la stazione appaltante, e coefficiente pari a zero, attribuito a quelli posti a base di gara.

Metodo electre

L'offerta economicamente più vantaggiosa è determinata con la seguente procedura.

a) si indicano con:

a_{ki} = il valore della prestazione dell'offerta i con riferimento all'elemento di valutazione k ;

a_{kj} = il valore della prestazione dell'offerta j con riferimento all'elemento di valutazione k ;

s_k = il massimo scarto dell'intera gamma di valori con riferimento all'elemento di valutazione k ;

p_k = il peso attribuito all'elemento di valutazione k ;

n = il numero degli elementi di valutazione k ;

r = il numero delle offerte da valutare;

$S_{k=1}^n$ = sommatoria per k da 1 ad n

b) si calcolano, con riferimento ad ogni elemento di valutazione k , gli scarti fra ognuno dei valori offerti rispetto agli altri valori offerti attraverso le seguenti formule:

$$f_{kij} = a_{ki} - a_{kj} \quad \text{per } a_{ki} > a_{kj} \text{ nonché } i \neq j$$

$$g_{kij} = a_{ki} - a_{kj} \quad \text{per } a_{ki} > a_{kj} \text{ nonché } i \neq j$$

c) si calcolano, sulla base di tali scarti, gli indici di concordanza e di discordanza attraverso le seguenti formule:

$$c_{ij} = S_{k=1}^n (f_{kij} / s_k) * p_k \quad (\text{indice di concordanza}) \text{ con } i \neq j$$

$$d_{ij} = S_{k=1}^n (g_{kij} / s_k) * p_k \quad (\text{indice di discordanza}) \text{ con } i \neq j$$

(qualora $d_{ij} = 0$ l'offerta i domina l'offerta j in ogni elemento di valutazione k pertanto la procedura di valutazione va effettuata con esclusione dell'offerta j).

d) si calcolano, sulla base degli indici di concordanza e di discordanza, gli indicatori unici di dominanza di ogni offerta rispetto a tutte le altre offerte con una delle due seguenti formule:

$$q_{ij} = c_{ij} / d_{ij} \quad (\text{indicatore unico di dominanza}) \text{ con } i \neq j$$

$$q^*_{ij} = 1 + (q_{ij} / q_{ij \max}) * 99$$

(indicatore unico di dominanza proiettato su di una gamma di valori da 1 a 100) con $i \neq j$

e) si determina il punteggio di ogni offerta sulla base di una delle due seguenti formule:

$$P_{ij} = S_{k=1}^n q_{ij}$$

$$P_{ij} = S_{k=1}^n q^*_{ij}$$

**N.B. Il testo qui riportato è quello integrale della norma, che presenta numerosi refusi ed errori concettuali.
Per una trattazione corretta si vedano i contenuti principali del documento**

Codice di Procedura Civile

**Sezione VII
DELL'ASTENSIONE, DELLA RICUSAZIONE E DELLA RESPONSABILITA' DEI GIUDICI**

**Art. 51
Astensione del giudice**

Il giudice ha l'obbligo di astenersi:

- 1) se ha interesse nella causa o in altra vertente su identica questione di diritto;
- 2) se egli stesso o la moglie e' parente fino al quarto grado o legato da vincoli di affiliazione, o e' convivente o commensale abituale di una delle parti o di alcuno dei difensori;
- 3) se egli stesso o la moglie ha causa pendente o grave inamicizia o rapporti di credito o debito con una delle parti o alcuno dei suoi difensori;
- 4) se ha dato consiglio o prestato patrocinio nella causa, o ha depresso in essa come testimone, oppure ne ha conosciuto come magistrato in altro grado del processo o come arbitro o vi ha prestato assistenza come consulente tecnico;
- 5) se e' tutore, curatore, procuratore, agente o datore di lavoro di una delle parti; se, inoltre, e' amministratore o gerente di un ente, di un'associazione anche non riconosciuta, di un comitato, di una societa' o stabilimento che ha interesse nella causa.

In ogni altro caso in cui esistono gravi ragioni di convenienza, il giudice puo' richiedere al capo dell'ufficio l'autorizzazione ad astenersi: quando l'astensione riguarda il capo dell'ufficio, l'autorizzazione e' chiesta al capo dell'ufficio superiore.



Legge 23 dicembre 1999, n. 488
Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato
(Legge finanziaria 2000)

(G.U. n. 302 del 27 dicembre 1999)

Art. 26. Acquisto di beni e servizi

commi 1 – 2: omissis

3. Le amministrazioni pubbliche possono ricorrere alle convenzioni stipulate ai sensi del comma 1, ovvero ne utilizzano i parametri di prezzo-qualità, come limiti massimi, per l'acquisto di beni e servizi comparabili oggetto delle stesse, anche utilizzando procedure telematiche per l'acquisizione di beni e servizi ai sensi del D.P.R. 4 aprile 2002, n. 101 **(Regolamento recante criteri e modalità per l'espletamento da parte delle amministrazioni pubbliche di procedure telematiche di acquisto per l'approvvigionamento di beni e servizi)**. La stipulazione di un contratto in violazione del presente comma è causa di responsabilità amministrativa; ai fini della determinazione del danno erariale si tiene anche conto della differenza tra il prezzo previsto nelle convenzioni e quello indicato nel contratto. Le disposizioni di cui al presente comma non si applicano ai comuni con popolazione fino a 1.000 abitanti e ai comuni montani con popolazione fino a 5.000 abitanti.

commi 3bis – 5: omissis



Art. 11. D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.
Fasi delle procedure di affidamento

(artt. 16, 17, 19, r.d. n. 2440/1923; Art. 109, d. P.R. n. 554/1999)

1. Le procedure di affidamento dei contratti pubblici hanno luogo nel rispetto degli atti di programmazione delle amministrazioni aggiudicatrici, se previsti dal presente codice o dalle norme vigenti.
2. Prima dell'avvio delle procedure di affidamento dei contratti pubblici, le amministrazioni aggiudicatrici decretano o determinano di contrarre, in conformità ai propri ordinamenti, individuando gli elementi essenziali del contratto e i criteri di selezione degli operatori economici e delle offerte.
3. La selezione dei partecipanti avviene mediante uno dei sistemi previsti dal presente codice per l'individuazione dei soggetti offerenti.
4. Le procedure di affidamento selezionano la migliore offerta, mediante uno dei criteri previsti dal presente codice. Al termine della procedura è dichiarata l'aggiudicazione provvisoria a favore del miglior offerente.
5. La stazione appaltante, previa verifica dell'aggiudicazione provvisoria ai sensi dell'articolo 12, comma 1, provvede all'aggiudicazione definitiva.
6. Ciascun concorrente non può presentare più di un'offerta. L'offerta è vincolante per il periodo indicato nel bando o nell'invito e, in caso di mancata indicazione, per centottanta giorni dalla scadenza del termine per la sua presentazione. La stazione appaltante può chiedere agli offerenti il differimento di detto termine.
7. L'aggiudicazione definitiva non equivale ad accettazione dell'offerta. L'offerta dell'aggiudicatario è irrevocabile fino al termine stabilito nel comma 9.
8. L'aggiudicazione definitiva diventa efficace dopo la verifica del possesso dei prescritti requisiti.
9. Divenuta efficace l'aggiudicazione definitiva, e fatto salvo l'esercizio dei poteri di autotutela nei casi consentiti dalle norme vigenti, la stipulazione del contratto di appalto o di concessione ha luogo entro il termine di sessanta giorni, salvo diverso termine previsto nel bando o nell'invito ad offrire, ovvero l'ipotesi di differimento espressamente concordata con l'aggiudicatario. Se la stipulazione del contratto non avviene nel termine fissato, ovvero il controllo di cui all'articolo 12, comma 3, non avviene nel termine ivi previsto, l'aggiudicatario può, mediante atto notificato alla stazione appaltante, sciogliersi da ogni vincolo o recedere dal contratto. All'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali documentate. Nel caso di lavori, se è intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza e nel caso di servizi e forniture, se si è dato avvio all'esecuzione del contratto in via d'urgenza, l'aggiudicatario ha diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal direttore dei lavori, ivi comprese quelle per opere provvisorie. Nel caso di servizi e forniture, se si è dato avvio all'esecuzione del contratto in via d'urgenza, l'aggiudicatario ha diritto al rimborso delle spese sostenute per le prestazioni espletate su ordine del direttore dell'esecuzione.
10. Il contratto non può comunque essere stipulato prima di trenta giorni dalla comunicazione ai controinteressati del provvedimento di aggiudicazione, ai sensi dell'articolo 79, salvo motivate ragioni di particolare urgenza che non consentono all'amministrazione di attendere il decorso del predetto termine. La deroga di cui al periodo precedente non si applica ai contratti relativi a infrastrutture strategiche e insediamenti produttivi, di cui alla parte II, titolo III, capo IV.
11. Il contratto è sottoposto alla condizione sospensiva dell'esito positivo dell'eventuale approvazione e degli altri controlli previsti dalle norme proprie delle stazioni appaltanti o degli enti aggiudicatori.
12. L'esecuzione del contratto può avere inizio solo dopo che lo stesso è divenuto efficace, salvo che, in casi di urgenza, la stazione appaltante o l'ente aggiudicatore ne chieda l'esecuzione anticipata, nei modi e alle condizioni previste dal regolamento.
13. Il contratto è stipulato mediante atto pubblico notarile, o mediante forma pubblica amministrativa a cura dell'ufficiale rogante dell'amministrazione aggiudicatrice, ovvero mediante scrittura privata, nonché in forma elettronica secondo le norme vigenti per ciascuna stazione appaltante.

Art. 12 D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.
Controlli sugli atti delle procedure di affidamento

(art. 3, co. 1, lett. g), e co. 2, legge n. 20/1994; art. 7, co. 15, legge n. 109/1994)

1. L'aggiudicazione provvisoria è soggetta ad approvazione dell'organo competente secondo l'ordinamento delle amministrazioni aggiudicatrici e degli enti aggiudicatori, ovvero degli altri soggetti aggiudicatori, nel rispetto dei termini previsti dai singoli ordinamenti, decorrenti dal ricevimento dell'aggiudicazione provvisoria da parte dell'organo competente. In mancanza, il termine è pari a trenta giorni. Il termine è interrotto dalla richiesta di chiarimenti o documenti, e inizia nuovamente a decorrere da quando i chiarimenti o documenti pervengono all'organo richiedente. Decorsi i termini previsti dai singoli ordinamenti o, in mancanza, quello di trenta giorni, l'aggiudicazione si intende approvata.
2. Il contratto stipulato è soggetto all'eventuale approvazione dell'organo competente secondo l'ordinamento delle amministrazioni aggiudicatrici e degli enti aggiudicatori, ovvero degli altri soggetti aggiudicatori, nel rispetto dei termini previsti dai singoli ordinamenti, decorrenti dal ricevimento del contratto da parte dell'organo competente. In mancanza, il termine è pari a trenta giorni. Il termine è interrotto dalla richiesta di chiarimenti o documenti, e inizia nuovamente a decorrere da quando i chiarimenti o documenti pervengono all'organo richiedente. Decorsi i termini previsti dai singoli ordinamenti o, in mancanza, quello di trenta giorni, il contratto si intende approvato.
3. L'approvazione del contratto di cui al comma 2 è sottoposta agli eventuali controlli previsti dagli ordinamenti delle amministrazioni aggiudicatrici, degli enti aggiudicatori, o degli altri soggetti aggiudicatori, nel rispetto dei termini previsti dai singoli ordinamenti, decorrenti dal ricevimento del contratto approvato da parte dell'organo di controllo. In mancanza, il termine è pari a trenta giorni. Il termine può essere interrotto, per non più di due volte, dalla richiesta di chiarimenti o documenti, e inizia nuovamente a decorrere da quando i chiarimenti o documenti pervengono all'organo richiedente. L'organo di controllo si pronuncia entro trenta giorni dal ricevimento dei chiarimenti. Decorsi i termini previsti dai singoli ordinamenti o, in mancanza, quello di trenta giorni, il contratto diventa efficace.
4. Restano ferme le norme vigenti che contemplano controlli sui contratti pubblici al fine di prevenzione di illeciti penali.



Decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445
Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa

(G.U. n. 42 del 20 febbraio 2001, s.o. 30/L)
(Testo coordinato con il d.P.R. 7 aprile 2003, n. 137)
(G.U. n. 138 del 17 giugno 2003)

Art. 47

Dichiarazioni sostitutive dell'atto di notorietà

1. L'atto di notorietà concernente stati, qualità personali o fatti che siano a diretta conoscenza dell'interessato è sostituito da dichiarazione resa e sottoscritta dal medesimo con la osservanza delle modalità di cui all'articolo 38. La dichiarazione resa nell'interesse proprio del dichiarante può riguardare anche stati, qualità personali e fatti relativi ad altri soggetti di cui egli abbia diretta conoscenza.
2. Fatte salve le eccezioni espressamente previste per legge, nei rapporti con la pubblica amministrazione e con i concessionari di pubblici servizi, tutti gli stati, le qualità personali e i fatti non espressamente indicati nell'articolo 46 sono comprovati dall'interessato mediante la dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà.
3. Salvo il caso in cui la legge preveda espressamente che la denuncia all'Autorità di Polizia Giudiziaria è presupposto necessario per attivare il procedimento amministrativo di rilascio del duplicato di documenti di riconoscimento o comunque attestanti stati e qualità personali dell'interessato, lo smarrimento dei documenti medesimi è comprovato da chi ne richiede il duplicato mediante dichiarazione sostitutiva.



DEFINIZIONE DI AUTOVALORE DI UNA MATRICE QUADRATA

Data una matrice quadrata $n \times n$ (A), si definiscono **autovalori** (λ) e **autovettori** (\underline{x}) rispettivamente quei valori reali o complessi e quei vettori non nulli che verificano il sistema

$$A \underline{x} = \lambda \underline{x}$$

tale sistema è equivalente al sistema omogeneo

$$(A - \lambda I) \underline{x} = \underline{0}$$

che ammette soluzioni non banali ($\underline{x} \neq 0$) se e solo se λ è tale che

$$\det (A - \lambda I) = 0$$

Ciò equivale a dire che gli autovalori λ sono gli zeri del polinomio d'ordine n che risolve tale relazione (**polinomio caratteristico**)

Esempio

Data la seguente matrice A d'ordine 3

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Il polinomio caratteristico è il seguente: $p(x) = \det(A - xI) =$

$$\begin{bmatrix} -x & 1 & -1 \\ 1 & 1-x & 0 \\ -1 & 0 & 1-x \end{bmatrix}$$

$$\text{Cioè } p(x) = -x^3 + 2x^2 + x - 2.$$

e radici dell'equazione $p(x) = 0$ sono gli **autovalori** della matrice A

nel caso in esempio, essi valgono $2, 1, -1$



Determinazione dell'offerta più vantaggiosa col metodo aggregativo-compensatore

Indice medio di consistenza RCI

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RCI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Da: T. L. Saaty – “The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation” – Ed. McGraw-Hill International Book Co.

