



**sefit**   
**servizi funerari pubblici italiani**  
aderenti a federutility sistema confservizi  
via cavour 179/a • 00184 Roma  
tel. 06-47865269 • fax 06-47865250 • e-mail sefit@tin.it

# **LINEE GUIDA PER LA INSTALLAZIONE DI CREMATORI IN ITALIA**

OTTOBRE 2007

# INDICE

<b>1. LO SVILUPPO DELLA CREMAZIONE IN ITALIA.....</b>	<b>3</b>
1.1. L'EVOLUZIONE DELLA CREMAZIONE IN ITALIA.....	3
1.2. FATTORI CHE INFLUISCONO SULLO SVILUPPO DELLA CREMAZIONE.....	7
<b>2. GLI ASPETTI ETICI DELLA CREMAZIONE.....</b>	<b>8</b>
2.1. LA SALA DEL COMMIATO.....	9
2.2. I REQUISITI DEL SITO DI INSTALLAZIONE.....	9
<b>3. LA SELEZIONE DEI FERETRI ED IL PRE-TRATTAMENTO DEI CORPI.....</b>	<b>9</b>
<b>4. LE CONDIZIONI OPERATIVE.....</b>	<b>10</b>
<b>5. LE PERFORMANCES RICHIESTE.....</b>	<b>10</b>
5.1. CREMATORI IN AREE A BASSA RICHIESTA DI CREMAZIONI.....	11
<b>6. RISPETTO DELL'AMBIENTE.....</b>	<b>12</b>
6.1. EMISSIONI IN ATMOSFERA.....	12
6.2. RESIDUI DELLA CREMAZIONE.....	12
6.2.1. <i>Le ceneri da cremazione</i> .....	12
6.2.2. <i>Materiali non combustibili o sublimabili</i> .....	12
6.2.3. <i>Residui dal processo tecnologico</i> .....	12
6.3. RECUPERO ENERGETICO.....	13
<b>7. FORMAZIONE DEL PERSONALE.....</b>	<b>13</b>
<b>8. SALUTE E SICUREZZA.....</b>	<b>13</b>
<b>9. INFORMAZIONI DA RICHIEDERE PER VALUTARE L'ACQUISTO DI UN IMPIANTO DI CREMAZIONE.....</b>	<b>14</b>
9.1. FORNO CREMATORE.....	14
9.2. PORTA DI CARICO DEL FORNO CREMATORE.....	15
9.3. APPARECCHIATURE PER IL TRATTAMENTO CENERI.....	15
9.4. SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO FUMI.....	15
9.5. SISTEMA DI FILTRAZIONE FUMI.....	16
9.6. INFORMAZIONI GENERALI.....	17

# **1. LO SVILUPPO DELLA CREMAZIONE IN ITALIA**

## **1.1. L'evoluzione della cremazione in Italia**

In Italia non vi sono statistiche ufficiali sulla evoluzione delle modalità di sepoltura.

Le uniche statistiche oggi in possesso di chi vuole valutare questi fenomeni sono quelle sulla numerosità dei decessi.

Invece è possibile valutare l'evolversi dei fenomeni a livello di singolo Comune, dove generalmente sussistono queste statistiche.

È solo in tempi recenti (dai consuntivi dell'anno 1995), quando la cremazione ha già raggiunto le 15.000 cremazioni annue, che la SEFIT decise di avviare un proprio rilevamento direttamente alla fonte (crematori).

In questa maniera il numero totale rilevato delle cremazioni per l'intero Paese è pressoché esatto.

Difatti vi è una piccola componente di cremazioni che si effettua in Paesi esteri confinanti, come Francia, Svizzera e Austria, non significativa.

Questo rilevamento ha però il difetto di non recuperare dati essenziali come la residenza dei cremati: vero elemento capace di determinare il grado di diffusione territoriale del fenomeno.

Poiché però l'ambito di azione di un crematorio è fortemente condizionato dalla distanza per raggiungerlo, i dati così raccolti, quanto meno su scala regionale, sono abbastanza rappresentativi del fenomeno.

L'analisi delle tabelle recentemente diffuse dalla SEFIT ci consente di valutare che in Italia la cremazione, nel corso del 2006, ha superato, pur se di poco, le 53.000 unità, su un numero di decessi di quasi 558.000. Incide, pertanto nel 9,5% del totale delle sepolture.

Tab. 1.1.a

Italia. Cremazioni di cadaveri eseguite nei crematori in funzione, distinti per Regione

REGIONE	COMUNE	ANNO 2004		ANNO 2005		ANNO 2006		ANNO 2006/2005	
		N° Cremaz.	% Tot. Italia	N° Cremaz.	% Tot. Italia	N° Cremaz.	% Tot. Italia	+/- N° Crem.	+/- % Crem.
Valle d'Aosta	Aosta	-	-	-	-	204	0,4%	204	-
	<b>Tot. Valle D'A.</b>	-	-	-	-	<b>204</b>	<b>0,4%</b>	-	-
Trentino A.A.	Bolzano	897	2,0%	969	2,0%	925	1,7%	-44	-4,5%
	<b>Tot. Trent. A.A.</b>	<b>897</b>	<b>2,0%</b>	<b>969</b>	<b>2,0%</b>	<b>925</b>	<b>1,7%</b>	<b>-44</b>	<b>-4,5%</b>
Friuli Ven. Giulia	Pordenone (1)	-	-	-	-	-	-	-	-
	Trieste	1.360	3,1%	1.297	2,7%	1.486	2,8%	189	14,6%
	Udine	574	1,3%	661	1,4%	535	1,0%	-126	-19,1%
	<b>Tot. Friuli V.G.</b>	<b>1.934</b>	<b>4,4%</b>	<b>1.958</b>	<b>4,0%</b>	<b>2.021</b>	<b>3,8%</b>	<b>63</b>	<b>3,2%</b>
Piemonte	Bra	624	1,4%	683	1,4%	618	1,2%	-65	-9,5%
	Domodossola (1)	-	-	-	-	-	-	-	-
	Novara	373	0,9%	322	0,7%	369	0,7%	47	14,6%
	Torino	2.983	6,8%	3.268	6,7%	3.340	6,3%	72	2,2%
	Verbania	522	1,2%	952	1,9%	949	1,8%	-3	-0,3%
	<b>Tot. Piemonte</b>	<b>4.502</b>	<b>10,3%</b>	<b>5.225</b>	<b>10,7%</b>	<b>5.276</b>	<b>10,0%</b>	<b>51</b>	<b>1,0%</b>
Lombardia	Bergamo	982	2,2%	742	1,5%	871	1,6%	129	17,4%
	Brescia	182	0,4%	573	1,2%	1.202	2,3%	629	109,8%
	Busto Arsizio (1)	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cinisello Balsamo	1.262	2,9%	1.315	2,7%	1.487	2,8%	172	13,1%
	Como	1.146	2,6%	1.305	2,7%	644	1,2%	-661	-50,7%
	Cremona	201	0,5%	226	0,5%	205	0,4%	-21	-9,3%
	Lodi	505	1,2%	452	0,9%	397	0,7%	-55	-12,2%
	Mantova	1.060	2,4%	1.232	2,5%	1.348	2,5%	116	9,4%
	Milano	5.434	12,4%	6.550	13,4%	7.209	13,6%	659	10,1%
	Pavia (2)	923	2,1%	469	1,0%	701	1,3%	232	49,5%
	Varese	1.207	2,8%	1.159	2,4%	1.369	2,6%	210	18,1%
	<b>Tot. Lombardia</b>	<b>12.902</b>	<b>29,4%</b>	<b>14.023</b>	<b>28,7%</b>	<b>15.433</b>	<b>29,1%</b>	<b>1410</b>	<b>10,1%</b>
Veneto	Padova	896	2,0%	937	1,9%	1.087	2,1%	150	16,0%
	Spinea	637	1,5%	1.008	2,1%	1.477	2,8%	469	46,5%
	Venezia	1.724	3,9%	1.740	3,6%	1.760	3,3%	20	1,1%
	Verona	985	2,2%	1.145	2,3%	1.345	2,5%	200	17,5%
	Vicenza	531	1,2%	553	1,1%	583	1,1%	30	5,4%
<b>Tot. Veneto</b>	<b>4.773</b>	<b>10,9%</b>	<b>5.383</b>	<b>11,0%</b>	<b>6.252</b>	<b>11,8%</b>	<b>869</b>	<b>16,1%</b>	
Liguria	Genova	3.228	7,4%	3.575	7,3%	3.831	7,2%	256	7,2%
	La Spezia	-	-	149	0,3%	185	0,3%	149	24,2%
	Savona	798	1,8%	922	1,9%	999	1,9%	77	8,4%
	<b>Tot. Liguria</b>	<b>4.026</b>	<b>9,2%</b>	<b>4.646</b>	<b>9,5%</b>	<b>5.015</b>	<b>9,5%</b>	<b>369</b>	<b>7,9%</b>
Emilia Romagna	Bologna	2.138	4,9%	2.064	4,2%	2.323	4,4%	259	12,5%
	Faenza	824	1,9%	1.048	2,1%	1.194	2,3%	146	13,9%
	Ferrara	1.027	2,3%	1.230	2,5%	1.652	3,1%	422	34,3%
	Reggio Emilia	1.345	3,1%	1.267	2,6%	1.102	2,1%	-165	-13,0%
<b>Tot. Emilia Romagna</b>	<b>5.334</b>	<b>12,2%</b>	<b>5.609</b>	<b>11,5%</b>	<b>6.271</b>	<b>11,8%</b>	<b>662</b>	<b>11,8%</b>	
Toscana	Firenze	1.296	3,0%	1.450	3,0%	1.561	2,9%	111	7,7%
	Livorno	1.424	3,2%	1.378	2,8%	1.208	2,3%	-170	-12,3%
	Massa (4)	-	-	641	1,3%	915	1,7%	274	42,7%
	Pisa	510	1,2%	341	0,7%	479	0,9%	138	40,5%
	Pistoia	583	1,3%	614	1,3%	708	1,3%	94	15,3%
	Siena	161	0,4%	322	0,7%	248	0,5%	-74	-23,0%
<b>Tot. Toscana</b>	<b>3.974</b>	<b>9,1%</b>	<b>4.746</b>	<b>9,7%</b>	<b>5.119</b>	<b>9,7%</b>	<b>373</b>	<b>7,9%</b>	
Marche	Ascoli Piceno	-	-	27	0,1%	78	0,1%	51	188,9%
	San Bened. del Tronto	206	0,5%	232	0,5%	255	0,5%	23	9,9%
	<b>Tot. Marche</b>	<b>206</b>	<b>0,5%</b>	<b>259</b>	<b>0,5%</b>	<b>333</b>	<b>0,6%</b>	<b>74</b>	<b>28,6%</b>
Umbria	Perugia	350	0,8%	380	0,8%	348	0,7%	-32	-8,4%
	<b>Tot. Umbria</b>	<b>350</b>	<b>0,8%</b>	<b>380</b>	<b>0,8%</b>	<b>348</b>	<b>0,7%</b>	<b>-32</b>	<b>-8,4%</b>
Lazio	Roma	4.450	10,2%	5.011	10,3%	5.192	9,8%	181	3,6%
	Viterbo (1)	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Tot. Lazio</b>	<b>4.450</b>	<b>10,2%</b>	<b>5.011</b>	<b>10,3%</b>	<b>5.192</b>	<b>9,8%</b>	<b>181</b>	<b>3,6%</b>	
Campania	Montecorvino Puagl. (3)	202	0,5%	217	0,4%	-	-	-	-
	<b>Tot. Campania</b>	<b>202</b>	<b>0,5%</b>	<b>217</b>	<b>0,4%</b>	-	-	-	-
Puglia	Bari	-	-	46	0,1%	280	0,5%	234	508,7%
	<b>Tot. Puglia</b>	-	-	<b>46</b>	<b>0,1%</b>	<b>280</b>	<b>0,5%</b>	<b>234</b>	<b>508,7%</b>
Sicilia	Palermo	141	0,3%	177	0,4%	166	0,3%	-11	-6,2%
	<b>Tot. Sicilia</b>	<b>141</b>	<b>0,3%</b>	<b>177</b>	<b>0,4%</b>	<b>166</b>	<b>0,3%</b>	<b>-11</b>	<b>-6,2%</b>
Sardegna	Cagliari	143	0,3%	188	0,4%	178	0,3%	-10	-5,3%
	Sassari (1)	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Tot. Sardegna</b>	<b>143</b>	<b>0,3%</b>	<b>188</b>	<b>0,4%</b>	<b>178</b>	<b>0,3%</b>	<b>-10</b>	<b>-5,3%</b>
<b>TOTALE ITALIA</b>		<b>43.834</b>	<b>100,0%</b>	<b>48.837</b>	<b>100,0%</b>	<b>53.013</b>	<b>100,0%</b>	<b>4.176</b>	<b>8,6%</b>

(1) Non operativo (2) Inattivo da ottobre a dicembre 2005 (3) Dati 2006 non forniti dal gestore dell'impianto (4) Dati 2006 provvisori

È utile conoscere come la cremazione si è accresciuta nel recente passato ed anche i motivi di tale crescita.

Di seguito si è predisposta una tabella che ci rappresenta l'evoluzione della cremazione in Italia dal 1970 al 2006.

I dati sono di fonte FIC e SEFIT.

**Tab. 1.1.b**  
**Italia. Dati su mortalità e cremazioni**

Anno	N. Cremaz.	Morti		% Cremaz	Incremento
1970	1.051	521.100	1,00	0,20%	0
1971	1.200	522.700	1,14	0,23%	0,03%
1972	1.500	523.800	1,25	0,29%	0,06%
1973	1.800	547.500	1,20	0,33%	0,04%
1974	2.110	532.000	1,17	0,40%	0,07%
1975	2.150	554.300	1,02	0,39%	-0,01%
1976	2.170	550.600	1,01	0,39%	0,01%
1977	2.190	546.700	1,01	0,40%	0,01%
1978	2.210	540.700	1,01	0,41%	0,01%
1979	2.220	538.400	1,00	0,41%	0,00%
1980	2.230	554.500	1,00	0,40%	-0,01%
1981	2.298	545.300	1,03	0,42%	0,02%
1982	2.510	534.900	1,09	0,47%	0,05%
1983	2.776	564.300	1,11	0,49%	0,02%
1984	2.958	534.700	1,07	0,55%	0,06%
1985	3.049	547.400	1,03	0,56%	0,00%
1986	3.375	544.500	1,11	0,62%	0,06%
1987	3.626	532.800	1,07	0,68%	0,06%
1988	4.476	539.400	1,23	0,83%	0,15%
1989	4.574	531.900	1,02	0,86%	0,03%
1990	5.809	543.700	1,27	1,07%	0,21%
1991	7.160	553.800	1,23	1,29%	0,22%
1992	7.989	545.038	1,12	1,47%	0,17%
1993	9.450	555.043	1,18	1,70%	0,24%
1994	12.000	557.513	1,27	2,15%	0,45%
1995	15.436	555.203	1,29	2,78%	0,63%
1996	18.334	557.756	1,19	3,29%	0,51%
1997	21.233	564.679	1,16	3,76%	0,47%
1998	23.941	576.911	1,13	4,15%	0,39%
1999	27.487	570.928	1,15	4,81%	0,66%
2000	30.167	560.241	1,10	5,38%	0,57%
2001	34.758	548.254	1,15	6,34%	0,96%
2002	38.691	557.393	1,11	6,94%	0,60%
2003	42.909	586.468	1,11	7,32%	0,38%
2004	43.834	546.658	1,02	8,02%	0,70%
2005	48.837	567.304	1,11	8,61%	0,59%
2006	53.013	557.892	1,09	9,50%	0,89%

Il trend di crescita è, nell'ultimo quinquennio, sull'ordine di un +0,60% (del totale dei decessi) ogni anno.

I seguenti grafici (Fig. 1.1.c e 1.1.d) consentono di valutarlo meglio.

Si noti che si sono indicate anche delle ipotesi di crescita della cremazione fino al 2050, sia con un trend di bassa crescita, sia con uno di alta crescita e poi con quello più probabile.

Il trend sconta la tendenza ormai avvertibile nel Nord del Paese di giungere nel giro di 15 anni ad avere almeno un crematorio in ogni provincia.

Nel Centro a raggiungere questa situazione nel giro di 30 anni.

Nel Sud si avrà un significativo aumento di presenze di cremazioni più lento.

Secondo le stime effettuate è probabile che la cremazione passi dal 9,5% del 2006 (valori medi italiani) al 30% nel 2050.

I due scenari alternativi, rispettivamente di minima e di massima, possono vedere la cremazione raggiungere il 25% e il 35%.

In termini numerici si ritiene probabile un numero di cremazioni nel 2050 prossimo alle 178.000 (contro le 53.013 del 2006).

Lo scenario minimo prevede 148.000 cremazioni e quello massimo quasi 208.000.

In assenza di stime più dettagliate, si ritiene che il numero di crematori in Italia, dagli attuali 42, dovrebbe raggiungere e superare nel 2050 le 100 unità.

**Fig. 1.1.c**

**Italia. Evoluzione numerica cremazioni. Storico 1970-2006. Previsioni 2007-2050**

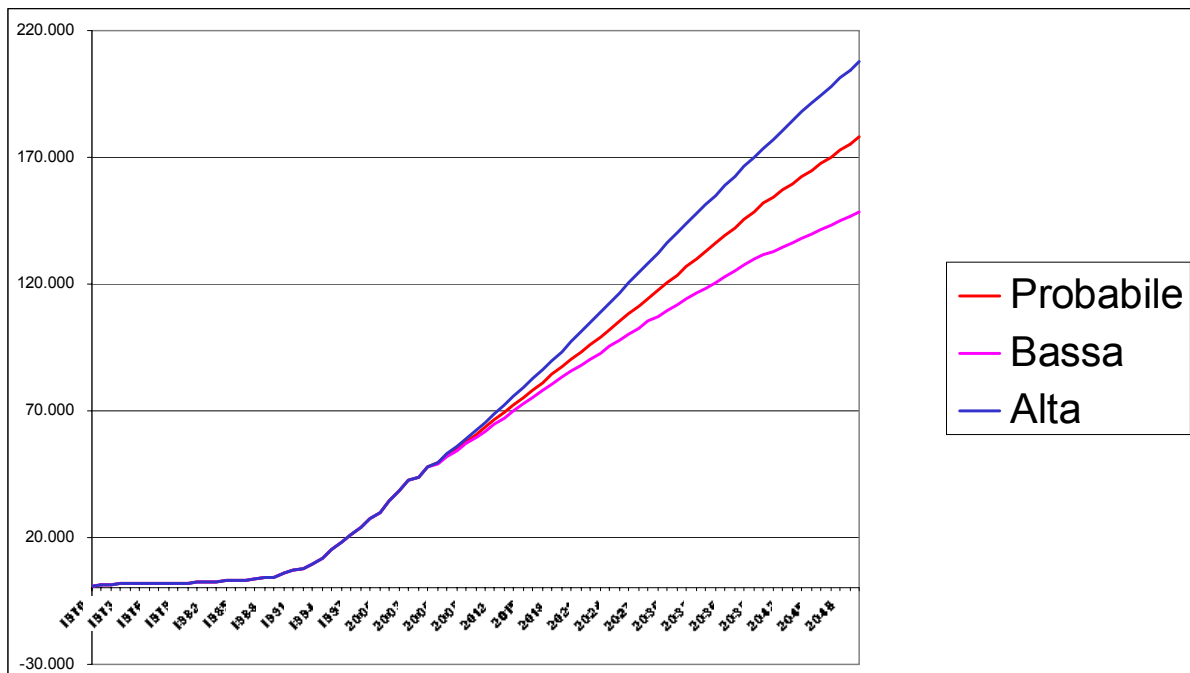
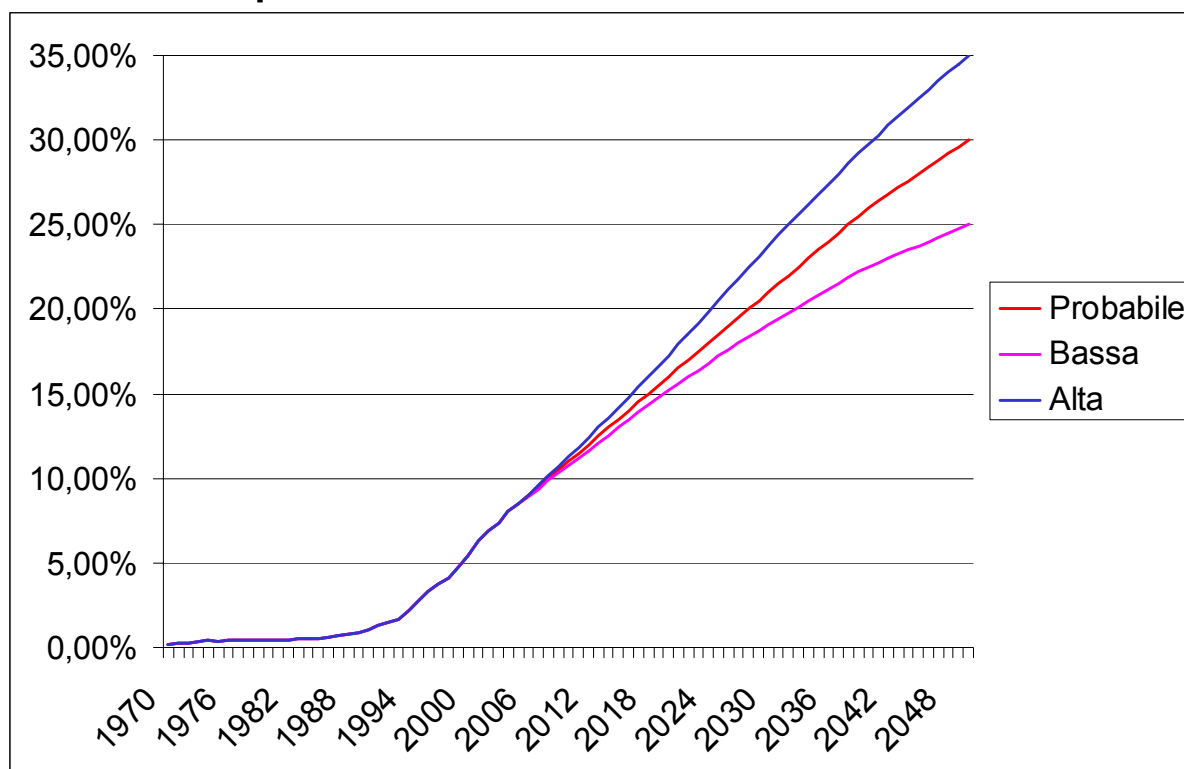


Fig. 1.1.d

Italia. Evoluzione percentuale cremazioni. Storico 1970-2006. Previsioni 2007-2050



## 1.2. Fattori che influiscono sullo sviluppo della cremazione

Lo sviluppo della cremazione è una necessità specie nelle grandi città, dove vi è difficoltà a trovare spazi di sepoltura nei cimiteri e, laddove si trovano, per effetto di tale scarsità, sono generalmente costosi.

La cremazione viene ritenuta, sostanzialmente a ragione, più ecologica delle altre forme di sepoltura; è stata oggetto in passato di politiche incentivanti (al pari della inumazione in campo comune) per effetto della gratuità del costo della sola cremazione (dal 1987 al 2001).

La cremazione è ancora percepita dai cittadini come più economica delle altre forme di sepoltura. Consente implicitamente di effettuare scelte di maggiore semplicità (la bara, sapendo che verrà immediatamente incenerita, è spesso scelta tra quelle meno lavorate e di legni meno pregiati).

Nello sviluppo della cremazione è determinante avere impianti a distanza limitata (ad es. entro un raggio di 30 chilometri).

Elementi negativi e frenanti il suo sviluppo sono:

- la lontananza dal crematorio (questo spiega anche perché la cremazione si diffonde maggiormente nei grandi centri e meno nelle periferie);
- la frammentazione temporale della cerimonia, dovuta alla serialità degli interventi (partenza del feretro da un anonimo servizio mortuario ospedaliero, generalmente funzione religiosa in Chiesa, ritualità nell'addio al crematorio, attesa delle ceneri, consegna delle ceneri e conseguente affido, dispersione o sepoltura);
- la percezione della popolazione della mancanza di una posizione chiara della Chiesa in materia di sviluppo della cremazione e soprattutto la carenza di una liturgia per chi sceglie la cremazione;

- la carenza di sistemi di memorializzazione propri della sepoltura di urne cinerarie (i cimiteri sono orientati al seppellimento di feretri, non di urne);
- una normativa incompleta e poco chiara per l'applicazione, frutto di stop and go, di interventi dapprima statali, poi regionali e ora comunali: una situazione applicativa a macchie di leopardo sul territorio;
- la difficoltà di installazione di nuovi impianti, per il timore (inconscio, ma non reale) di inquinamento. In realtà il senso di repulsione della cittadinanza a nuove installazioni di crematori è lo stesso che prova per qualunque nuova struttura di servizio pubblico (ospedale, discarica, gassificatore, fermata dell'autobus, cimitero, piazzola di cassonetto, ecc.), quando cioè i diritti di una comunità si scontrano con i diritti dei singoli, vicini al luogo di insediamento. È nota come la sindrome NIMBY. Nel caso specifico è più un problema psicologico, dato dalla percezione che dalla ciminiera esca un distillato di morte e non, come succede nella stragrande maggioranza dei casi, fumi controllati con livelli di emissione entro i *range* ammessi.

## 2. GLI ASPETTI ETICI DELLA CREMAZIONE

La scarsa conoscenza della cremazione e degli impianti di cremazione ha orientato le Autorità di controllo a considerare gli impianti di cremazione, ai fini della normativa a cui assimilarli, ad impianti per incenerimento di rifiuti organici.

L'esame dell'impiantistica specifica e delle modalità di cremazione, invece, portano a definirla come un processo specifico che si caratterizza per un utilizzo discontinuo con funzionamento dell'impianto a ciclo.

L'impianto di cremazione, in quanto tale, non può essere paragonato in alcun modo ad un sistema di incenerimento rifiuti non tanto e non solo per ragioni tecniche, soprattutto etiche.

Le spoglie umane non devono essere trattate e considerate come rifiuti.

La cremazione di resti umani (assolutamente non deve essere combinata con la cremazione di animali da compagnia) deve essere condotta in modo da minimizzare l'impatto ambientale, avendo riguardo agli ultimi sviluppi tecnici volti alla ottimizzazione della protezione ambientale applicata nell'ambito dei processi di combustione.

Dal punto di vista etico è necessario privilegiare progetti di impianti a garanzia di:

- Massimo decoro del processo;
- Raccolta totale delle ceneri di cremazione, con possibilità del conferimento nell'urna di raccolta in condizioni di igiene e sicurezza per gli operatori.

Nell'ambito di un moderno impianto di cremazione si possono individuare le seguenti sezioni costituite generalmente da:

- sezione automatica di caricamento feretri;
- camera primaria di cremazione con sistema di scarico ceneri;
- camera secondaria per l'ossidazione dei fumi di cremazione (altrimenti nota come camera di post combustione);
- sezione di raffreddamento fumi e/o recupero energetico;
- sezione di depurazione fumi a secco con iniezione reagente;
- camino di espulsione emissioni in atmosfera.

Le attività a valle ed entro la camera primaria di combustione sono connesse al trattamento di spoglie mortali e non al trattamento di rifiuti e sono direttamente correlate all'aspetto etico derivante dal trattamento di tali spoglie e dalla raccolta delle ceneri.



## 2.1. La Sala del Commiato

Anche dal punto di vista progettuale ed architettonico deve essere tenuta in debita considerazione tale distinzione dell'impianto di cremazione, avendo cura di prevedere la possibilità per i parenti del defunto di assistere alla fase di introduzione del feretro nella camera primaria di cremazione in condizioni di sicurezza (possibilmente con inquadratura di lato e meglio se attraverso monitor in stanza separata).

Inoltre il Crematorio prevedrà una Sala del Commiato nel quale i parenti, in un contesto adeguato, possano rendere l'ultimo saluto o svolgere, se richiesto, la cerimonia funebre, secondo gli intendimenti ed i desideri del defunto e della sua famiglia.

Il Crematorio è inoltre consigliabile che venga provvisto di un numero adeguato di sale di attesa per la consegna delle ceneri.

## 2.2. I requisiti del sito di installazione

L'uso della miglior tecnologia disponibile può portare al superamento di limitazioni nella scelta del sito di installazione dell'impianto di cremazione.

Nella scelta del sito si ritiene debbano essere considerati dei requisiti oggettivi quali ad esempio:

- Distanza minima da abitazioni.
- Destinazione d'uso dell'area (in Italia vi è l'obbligo di installazione dentro un cimitero). È così possibile prevedere, se non si è in presenza di adeguati spazi cimiteriali un ampliamento di un cimitero esistente o la realizzazione un cimitero ad hoc, dove principalmente collocare il crematorio. In quest'ultimo caso è rilevante prevedere che il cimitero possenga tutte le caratteristiche per essere definito tale.
- Il crematorio deve rispondere a requisiti di igiene, sicurezza, accessibilità, raggiungibilità da nodi stradali primari.

## 3. LA SELEZIONE DEI FERETRI ED IL PRE-TRATTAMENTO DEI CORPI

Devono essere considerate delle raccomandazioni nell'impiego di determinate tipologie di materiali:

1. Materiali delle casse e le vernici utilizzate devono essere scelti per minimizzare la produzione di inquinanti durante la cremazione; eventuali materiali non combustibili o sublimabili devono essere rimossi.
2. Eliminazione preventiva alla immissione nel forno del feretro di materiali potenzialmente pericolosi durante la cremazione se non si è prevista un sistema filtrante adeguato (PVC, zinco, piombo). In talune regioni (Lombardia) il cofano deve rispettare norme specifiche in materia di spessori e di verniciatura.
3. Eliminazione preventiva di eventuali impianti o protesi dal cadavere che possano produrre danneggiamenti del forno (ad es. stimolatori cardiaci, protesi contenenti batterie o altre fonti di energia non consentita). Impianti o stimolatori cardiaci devono essere rimossi in fase di preparazione alla cremazione e certificati nella documentazione presentata al crematorio.
4. Uso di forme di quarantena in caso di trattamenti di cura con sostanze radioattive per tutelare la salute degli addetti all'impianto. Sostanze radioattive possono essere usate nelle fasi di diagnosi e trattamento, principalmente isotopi di Carbonio, Iodio e Stronzio. Quantità di tali sostanze possono permanere ( ed accumularsi nel refrattario o nei macchinari del forno) e deve essere dimostrata la loro non pericolosità con livelli di rischio per il personale addetto assolutamente trascurabili.

## 4. LE CONDIZIONI OPERATIVE

La cultura e la tradizione locale, e ove applicabile, le norme relative alla pratica della cremazione, hanno una forte influenza sui metodi ed usi seguiti nei crematori.

Ad ogni modo vengono fornite le seguenti raccomandazioni.

L'utilizzo della miglior tecnologia disponibile (B.A.T.E.A. *Best Available Technology Economically Achievable*) consente la minimizzazione dei rischi ed eventuali condizioni di pericolo per le persone che lavorano nel crematorio

In particolare questi provvedimenti migliorativi sono raccomandati tenendo conto sia degli aspetti relativi alla sicurezza che agli aspetti economici.

Queste tecniche includono:

1. Riduzione di polveri o emissione di fumo nella sala tecnica del crematorio durante la fase di introduzione del feretro nel crematorio.
2. La rimozione delle ceneri alla fine della cremazione ed il trattamento delle ceneri dovranno essere eseguiti senza emissione di polveri nell'ambiente di lavoro.
3. Durante le operazioni di pulizia e manutenzione sulle superfici interne di tutti i componenti che sono in contatto con fumi, polveri, e trattamento reagenti è necessario che vengano adottati tutti i metodi di protezione dei lavoratori in accordo con le norme di sicurezza previste dalle norme specifiche.

## 5. LE PERFORMANCES RICHIESTE

In considerazione degli standard applicati nei vari paesi Europei, e del livello che ha raggiunto la cremazione in Italia si ritiene che gli standards di emissione devono essere stabiliti dalle autorità locali competenti.

Si ribadisce che specifici standard di emissione per i crematori vengano stabiliti tenendo conto del fatto che la cremazione non è un processo di trattamento rifiuti.

Vengono proposti al riguardo i limiti accettati e condivisi dal E.C.N. (*European Crematoria Network*) e dal C.C.W.C. (*Cemetery and Cremation Working Committee*) della EFFE (*European Federation of Funeral Services*), ritenuti raggiungibili dalle moderne tecnologie adottate nel settore a costi accettabili per impianti di media dimensione che svolgono mediamente circa 1000 cremazioni all'anno.

I valori limite delle emissioni riferiti all'11% di ossigeno e nelle condizioni normali (273°K, 101.3 kPa e gas secco) sui quali è stato trovato un accordo sono i seguenti:

<b>TAB. 5.a</b>	
Polveri totali	10 mg/Nm <sup>3</sup>
Mercurio (Hg)	0,2 mg/Nm <sup>3</sup>
Diossine totali (PCDD/F)	0,1 ng/Nm <sup>3</sup>
Monossido di carbonio (CO):	
Vecchie installazioni	150 mg/Nm <sup>3</sup>
Nuove installazioni	50 mg/Nm <sup>3</sup>
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	400 mg/Nm <sup>3</sup>
Acido Cloridrico (HCl)	30 mg/Nm <sup>3</sup>
Ossidi di zolfo (SO <sub>x</sub> )	200 mg/Nm <sup>3</sup>
Carbonio Organico Totale.(C.O.T.)	20 mg/Nm <sup>3</sup>

Le metodiche di Campionamento al camino dovranno seguire preferibilmente la Norma UNICHIM 158/88 relativa agli impianti a funzionamento discontinuo a ciclo, e con portata dei fumi variabile nell'ambito del ciclo.

## 5.1. Crematori in aree a bassa richiesta di cremazioni

Per assicurare a tutti i cittadini residenti sul territorio nazionale di poter fruire del servizio di cremazione senza discriminazioni è opportuno prevedere una distribuzione, pur graduale nel tempo, almeno su scala provinciale.

Come si evidenzia da una analisi della diffusione della cremazione in Italia il numero medio di cremazioni è di circa 1.100 cremazioni annue per impianto (dati 2005, fonte SEFIT), con un numero medio di cremazioni per forno crematore valutabile in 800 cremazioni annue di feretri.

Esistono però diverse aree del nostro Paese nelle quali il numero di cremazioni annue per impianto è molto inferiore pari a circa 150-500 cremazioni anno per impianto.

I gestori di crematori in tali aree non sono in grado di sostenere costi di investimento tali da poter realizzare impianti che utilizzano la (B.A.T.E.A).

Per questo motivo si ritiene che sia opportuno prevedere un diverso livello di prestazioni richiesto per queste specifiche realtà locali, di fatto garantendo che con una buona realizzazione si possano ottenere i limiti seguenti, anche con scarico diretto in atmosfera.

I limiti di cui alla Tab. 5.1.a. che segue, dovrebbero essere imposti per un tempo limitato e per valori massimi di cremazioni per impianto predefiniti e questo solo per favorire il primo impianto dei crematori in zone che ne sono attualmente sprovviste.

Il limite temporale massimo potrebbe essere riferito al 2020. Il limite quantitativo per impianto di cremazione (come somma delle cremazioni eseguite in esso, indipendentemente dal numero dei forni presenti) dovrebbe essere di 1000 cremazioni annue. Oltre tale data e oltre tale limite annuo è necessario riferirsi alla Tab. 5.a.

I valori limite delle emissioni riferiti all'11% di ossigeno e nelle condizioni normali (273°K, 101.3 kPa e gas secco) previsti sono i seguenti:

<b>TAB. 5.1.a</b>	
Polveri totali	80 mg/Nm <sup>3</sup>
Monossido di carbonio (CO)	150 mg/Nm <sup>3</sup>
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	500 mg/Nm <sup>3</sup>
Acido Cloridrico (HCl)	50 mg/Nm <sup>3</sup>
Ossidi di zolfo (SO <sub>x</sub> )	300 mg/Nm <sup>3</sup>
Carbonio Organico Totale.(C.O.T.)	30 mg/Nm <sup>3</sup>

Le metodiche di Campionamento al camino dovranno seguire preferibilmente la Norma UNICHIM 158/88 relativa agli impianti a funzionamento discontinuo a ciclo, e con portata dei fumi variabile nell'ambito del ciclo.

## 6. RISPETTO DELL'AMBIENTE

L'accettabilità sociale di un impianto di cremazione nei moderni contesti urbani richiede dal punto di vista tecnologico l'applicazione di impianti a basso impatto ambientale attraverso l'applicazione della B.A.T.E.A. relativamente all'intera sezione di cremazione.

### 6.1. Emissioni in atmosfera

I limiti di riferimento sono consigliati al punto precedente e sono raggiungibili impiegando la (B.A.T.E.A.) miglior tecnologia disponibile economicamente ottenibile e sono già stati applicati a numerosi crematori del nostro Paese ed in altri Paesi Europei.

Sarà comunque compito delle autorità locali competenti stabilire i limiti di emissione che devono essere controllati.

### 6.2. Residui della cremazione

Questi riguardano:

#### **6.2.1. Le ceneri da cremazione**

Le ceneri da cremazione devono essere trattate come stabilito dalla normativa vigente e richiedono un trattamento rispettoso evitando eccessive manipolazioni, minimizzando l'esposizione dei lavoratori addetti alla polvere nel luogo di lavoro.

Nel trattamento delle ceneri, per il personale incaricato, sono da utilizzare dispositivi di protezione individuali adeguati, nel rispetto della normativa vigente.

Per qualificare la procedura di raccolta delle ceneri, soprattutto dove vengono effettuate numerose cremazioni al giorno (più di quattro cremazioni al giorno) è opportuno che vengano adottate delle procedure di identificazione durante tutto il processo, assicurando in tal modo la corrispondenza feretro/ceneri.

#### **6.2.2. Materiali non combustibili o sublimabili**

Nel processo di cremazione si ottengono anche materiali che non sono propriamente spoglie mortali, quali ad esempio metalli riconoscibili derivanti dalle casse (chiodi, viti, targhette, ecc.), protesi, gioielli e parti non combustibili di vestiario, strumenti chirurgici, ecc..

Questi materiali devono essere rimossi usando tecniche adatte di smaltimento rifiuti in conformità con le norme locali.

È possibile avviare al recupero ed al riciclo questi materiali.

L'attività di riciclare tali materiali è raccomandata come una buona pratica, avendo cura di verificare che il personale o il gestore del crematorio non possano trarre personalmente benefici da tale pratica.

Una soluzione moralmente accettabile potrebbe prevedere il vincolo di destinazione delle somme eventualmente recuperate dal riciclo di tali materiali, detratte le spese per il riciclo stesso, a miglioramenti e manutenzioni dell'impianto.

#### **6.2.3. Residui dal processo tecnologico**

Residui dal processo tecnologico (incluse le ceneri volanti, i componenti del filtro, il reagente esausto, e residui dai processi di pulizia della camera secondaria) dovranno essere trattati come rifiuti speciali e trattati in accordo con le normative locali.

### 6.3. Recupero energetico

Dal processo di raffreddamento dei gas in uscita dopo la cremazione, è possibile recuperare circa 300 kW per cremazione.

Questo calore è disponibile per essere riutilizzato.

Questa pratica è raccomandata come una opzione sostenibile e compatibile dal punto di vista ambientale. Il recupero energetico è una scelta:

- Rispettosa del defunto, in quanto il calore recuperato è prodotto dai bruciatori a gas che devono assicurare il raggiungimento di determinate temperature operative (almeno 850°C in camera secondaria);
- Sostenibile ed eco-compatibile in quanto comporta minori consumi di combustibili fossili tradizionali.

## 7. FORMAZIONE DEL PERSONALE

Le persone che operano negli impianti di cremazione devono avere una sufficiente formazione e competenza in base alla complessità dell'impianto installato.

La formazione dovrà essere prevista quando le persone iniziano la nuova attività e periodici aggiornamenti sono da prevedere soprattutto quando viene cambiata la tecnologia dell'impianto di cremazione.

La formazione dovrà estendersi almeno alle seguenti aree:

- Aspetti etici e procedurali della cremazione (Procedure, Aspetti Giuridici ed Etici);
- Operazioni tecniche all'impianto;
- Sicurezza, valutazione dei rischi ed operazioni di emergenza;
- Registrazioni obbligatorie e quadri statistici riepilogativi dell'attività;
- Rapporto con i familiari.

È consigliabile che vengano utilizzate le tecniche di controllo remoto che assicurano un monitoraggio continuo dell'impianto in tutte le fasi del processo, da parte del fornitore della tecnologia di cremazione.

## 8. SALUTE E SICUREZZA

Gli argomenti relativi alla Salute ed alla Sicurezza fanno riferimento a Leggi specifiche relative alla gestione e conduzione della attività lavorativa.

In aggiunta si rileva la generale consapevolezza che i requisiti e le procedure di salute e di sicurezza siano essenziali per la conduzione dei crematori e dei loro impianti ausiliari, in conformità con le prescrizioni provenienti dalle autorità locali.

## 9. INFORMAZIONI DA RICHIEDERE PER VALUTARE L'ACQUISTO DI UN IMPIANTO DI CREMAZIONE

Di seguito viene fornita una check-list di controllo per consentire a chi intende sostituire un forno crematorio o impiantarne uno *ex novo* di poter valutare l'adeguatezza della tecnologia proposta da ciascun fornitore di impianti di cremazione, evidenziando le differenze tecnologiche offerte nella logica di preferire la miglior tecnologia disponibile proposta al miglior rapporto prezzo-qualità.

### 9.1. Forno crematore

1. Dimensioni della camera primaria (mm. larghezza, mm. lunghezza, mm. altezza)  
Volume della camera secondaria (m<sup>3</sup>)  
Dimensioni di ingombro e peso del forno crematore
2. Dimensioni massime accettate delle casse (mm. larghezza, mm. lunghezza, mm. altezza)
3. Bruciatore primario (MAX. potenzialità kW, MIN. potenzialità kW)  
Bruciatore secondario (MAX. potenzialità kW, MIN. potenzialità kW)
4. Numero di cremazioni che il forno crematore può eseguire al giorno per 5 giorni a settimana (indicando il peso di riferimento della cassa)
5. Temperatura delle ceneri allo scarico
6. Indicazione dei punti di visione/osservazione del processo di cremazione, loro posizione ed angolo di visuale
7. Indicazioni dettagliate relative a:
  - Porte di accesso/pulizia
  - Porta di carico della camera primaria
  - Posizione della sonda ossigeno
  - Posizione delle sonda di temperature
  - Spessore e qualità refrattari impiegati
8. Temperatura minima che deve essere raggiunta in camera secondaria prima del caricamento del feretro
  - Tempo di pre-riscaldamento del forno dopo un fermo di 72 ore espresso in minuti
  - Tempo di pre-riscaldamento del forno dopo un fermo di 48 ore espresso in minuti
  - Tempo di pre-riscaldamento del forno dopo un fermo di 16 ore espresso in minuti
  - Modalità operativa del pre-riscaldamento
9. Consumo medio di combustibile per cremazione basato su un uso settimanale di 5 giorni (comprendendo il preriscaldamento)
10. Temperatura dei gas in uscita misurata al camino (Minima e Massima)
11. Concentrazione di polveri in uscita dalla camera secondaria (mg/m<sup>3</sup>)
12. Caratteristiche del/i ventilatore/i di combustione
  - Volume ( $\Delta$  m<sup>3</sup>/hr a 20°C)
  - Pressione (Pascal)
  - Motore (kW installati ed assorbiti)
13. Sezione trasversale della sezione di trattamento fumi (se applicabile) oltre a dettagli di altri componenti richiesti per assicurare che la velocità di passaggio dei fumi sia in conformità con le richieste delle norme locali
14. Dettagli sul ventilatore di aspirazione fumi e se applicabile sistemi per garantire la depressione
15. Consumi elettrici:
  - Durante il preriscaldamento
  - Durante la cremazione
16. Metodi di controllo della depressione nel forno crematore

17. Vita attesa dei refrattari e garanzie
18. Perdita di calore dal crematore per convezione da tutte le superfici comprendenti il rivestimento del forno, escludendo le perdite dai condotti fumi caldi. Dettagli delle temperature di superficie e perdita di calore superficiale del rivestimento (kW) basato su condizioni di utilizzo normali
19. Temperatura media del rivestimento esterno per i crematori
20. Temperatura media della porta di scarico ceneri

## **9.2. Porta di carico del forno crematore**

21. Modalità di funzionamento manuale e/o automatico:
  - Procedura di emergenza in caso di mancanza di energia elettrica durante la fase di caricamento del forno.
  - Massimo peso del feretro ammissibile per il caricamento (cassa+corpo)
22. Lista di parti ed accessori forniti
23. Dettagli sul sistema di gestione dati del crematore (se applicabile)
24. Dettagli sul programma di gestione del crematore e dei comandi e controlli manuali disponibili
25. Dettagli relativi a tutte le funzioni che possono essere controllate dal sistema di caricamento
26. Manuale d'uso e manutenzione fornito con il crematore, sistema di caricamento e componenti ausiliari comprendente dettagliate istruzioni per il funzionamento e la manutenzione delle apparecchiature fornite, includendo lista parti ricambi, lista fornitori e disegni apparecchiature fornite
27. Tempo di permanenza dei fumi a 850°C con minimo 6% di O<sub>2</sub> in camera secondaria
28. Dimensioni della camera secondaria (volume)
29. Metodo di pulizia delle ceneri ed eventuale sistema di aspirazione e raccolta fornito / richiesto
30. Livello di rumorosità del forno crematore misurata nel:
  - Locale forno
  - Locale di caricamento
  - Locale tecnologico
  - Esterno

## **9.3. Apparecchiature per il trattamento ceneri**

31. La macchina deve essere installata in una struttura fonoassorbente.
32. Livello di rumorosità nella stanza di trattamento ceneri.
33. Tempo normalmente richiesto per la riduzione / trattamento ceneri.
34. Specificare sistemi di separazione / recupero metalli ed altri componenti.
35. Efficienza del sistema di filtrazione (se presente) e aspirazione polveri.
36. Potenza elettrica installata ed assorbita.

## **9.4. Sistema di raffreddamento fumi**

37. Sistema e tecnologia proposta: dimensioni, pesi e tipo di materiale impiegato
38. Superficie di scambio termico prevista
39. Temperature:
  - Ingresso/uscita fumi
  - Ingresso/uscita fluido di scambio

40. Livello di rumorosità nel locale tecnologico e all'esterno attribuibile al sistema di raffreddamento fumi
41. Specificare sistemi di pulizia adottati (manuale o automatico e frequenza di pulizia)
42. Perdite di carico in kPa o in mmH<sub>2</sub>O
43. Potenze elettriche installate ed assorbite
44. Possibilità di recupero energetico

## 9.5. Sistema di filtrazione fumi

45. Sistema di iniezione reagente:
  - Dimensioni e peso
  - Tipologia reagente e consumi per cremazione e relativi costi
  - Efficienza di abbattimento verso inquinanti specifici
  - Modalità di utilizzo
46. Sistema di pre-abbattimento polveri:
  - Dimensioni e peso
  - Modalità di utilizzo e modalità di scarico e smaltimento residui
  - Efficienza di abbattimento verso le polveri (specificare granulometria polveri)
  - Perdita di carico in kPa o in mmH<sub>2</sub>O
47. Filtro a tessuto
  - Dimensioni e peso
  - Modalità di utilizzo e modalità di scarico e smaltimento residui
  - Efficienza di abbattimento verso le polveri (specificare granulometria polveri)
  - Perdita di carico in kPa o in mmH<sub>2</sub>O
  - Velocità di attraversamento (m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/min.)
  - Superficie filtrante prevista (in m<sup>2</sup>)
  - Temperatura min. e max. di lavoro
  - Caratteristiche mezzo filtrante
  - Sistemi di sicurezza previsti
  - Potenze installate e assorbite in kW
48. Aspiratore fumi
  - Dimensioni e peso
  - Tipo di materiale impiegato
  - Perdita di carico in kPa o in mmH<sub>2</sub>O
  - Portata fumi prevista
  - Temperatura min. e max. di lavoro
  - Potenze installate e assorbite in kW
  - Livello di rumorosità atteso nel:
    - Locale tecnologico
    - Esterno
49. Camino di processo
  - Dimensioni e peso
  - Tipo di materiale impiegato
  - Perdita di carico in kPa o in mmH<sub>2</sub>O
  - Portata fumi prevista
  - Temperatura min. e max. di uscita fumi
  - Velocità dei fumi in uscita
50. Livello e standards di emissioni garantiti al camino;



## 9.6. Informazioni generali

51. Dettagli delle parti di ricambio fornite o suggerite in fornitura
52. Attrezzi forniti a corredo dell'impianto come ad esempio spazzole per pulizia camera di cremazione, magneti manuale, ecc.
53. Dettagli sul sistema di controllo e supporto remoto da sede
54. Dettagli sul sistema di gestione e supervisione del processo di cremazione con istituzione di un'anagrafica cremazioni ed analisi dei trend di cremazione e di funzionamento
55. Sistemi di sicurezza adottati e/o proposti in caso di malfunzionamenti o mancanza di energia elettrica
56. Lista referenze
57. Possesso di certificazioni di prodotto o di processo
58. Programma di manutenzione ordinaria e straordinaria con indicazione dei costi medi di una cremazione nei primi tre anni di funzionamento dell'impianto considerando lo svolgimento medio di cremazioni all'anno previste nell'area specifica di installazione